

# **ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ**

**ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ ΙΧΘΥΟΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ ΥΔΑΤΙΝΟΥ  
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΚΑΙ ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΤΜΗΜΑ ΕΙΔΙΚΗΣ  
ΑΓΩΓΗΣ**



**ΔΙΑΤΜΗΜΑΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ  
«ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΕΙΦΟΡΙΑ ΚΑΙ ΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ»**

## **ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

**«Σχεδίαση και Ανάπτυξη Ηλεκτρονικού Μαθήματος για την  
Αειφορία και το Περιβάλλον για την Ε΄ και Στ΄ Τάξη του  
Δημοτικού Σχολείου»**

**Βλαχογιάννη Αικατερίνη του Ιωάννη**

**ΒΟΛΟΣ 2021**

**UNIVERSITY OF THESSALY**  
**DEPARTMENT OF ICHTHYOLOGY AND AQUATIC**  
**ENVIRONMENT AND DEPARTMENT OF SPECIAL EDUCATION**



**JOINT POSTGRADUATE PROGRAMME**  
**«EDUCATION FOR SUSTAINABILITY AND THE**  
**ENVIRONMENT»**

**JOINT POSTGRADUATE MASTER'S THESIS**

**«Design and Development of an e-course on Sustainability and the**  
**Environment for the 5<sup>th</sup> and 6<sup>th</sup> Grade of Primary School»**

**Vlachogianni Aikaterini Ioannis**

**VOLOS 2021**

**Τριμελής Εξεταστική Επιτροπή:**

**1) Στέφανος Παρασκευόπουλος**, Καθηγητής, Παιδαγωγικό Τμήμα Ειδικής Αγωγής, Σχολή Ανθρωπιστικών & Κοινωνικών Σπουδών, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, ***Επιβλέπων***.

**2) Ευθύμιος Προβίδας**, Αναπληρωτής Καθηγητής-Πρόεδρος Τμήματος Περιβάλλοντος, Σχολή Τεχνολογίας, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, ***Α΄ Συνεπιβλέπων***

**3) Ιωάννης Φαρασλής**, ΕΔΙΠ, Τμήμα Περιβάλλοντος, Σχολή Τεχνολογίας, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, ***Β΄ Συνεπιβλέπων***

*Σε όσους αγωνίζονται για έναν  
βιώσιμο πλανήτη*

## **ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ**

Ολοκληρώνοντας την παρούσα Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία θα ήθελα να εκφράσω τις θερμές μου ευχαριστίες στον κ. Προβίδα Ευθύμιο, για την άψογη συνεργασία μας, την πολύτιμη καθοδήγηση και τις χρήσιμες συμβουλές που μου προσέφερε κατά τη διάρκεια εκπόνησής της. Επιπλέον, θα ήθελα να ευχαριστήσω όλους τους καθηγητές του Διατμηματικού Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών «Εκπαίδευση για την Αειφορία και το Περιβάλλον» για το εποικοδομητικό αυτό ταξίδι στον κόσμο των μεταπτυχιακών σπουδών. Τέλος, οφείλω να ευχαριστήσω τους γονείς μου για την στήριξη που μου προσέφεραν σε όλο αυτό το χρονικό διάστημα.

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η προστασία του περιβάλλοντος και η αειφόρος διαχείρισή του αποτελεί ένα από τα πιο σημαντικά ζητήματα των τελευταίων δεκαετιών, καθώς τα περιβαλλοντικά προβλήματα και οι περιβαλλοντικές αλλαγές επηρεάζουν ήδη τη ζωή πολλών ανθρώπων του πλανήτη, αλλά και μακροπρόθεσμα δύνανται να μεταβάλλουν άρδην την ευημερία των μελλοντικών γενεών. Η εκπαίδευση είναι αρωγός στην προσπάθεια να προστατευτεί το περιβάλλον, η κοινωνία και η οικονομία του πλανήτη από τις συνέπειες που θα επιφέρουν οι νέες περιβαλλοντικές συνθήκες της κλιματικής αλλαγής.

Η παρούσα διπλωματική μεταπτυχιακή εργασία αποσκοπεί στη σχεδίαση και ανάπτυξη ενός ηλεκτρονικού μαθήματος για τη διδασκαλία της αειφορίας και του περιβάλλοντος σε μαθητές της Ε' και Στ' τάξης του Δημοτικού Σχολείου. Η χρήση των νέων τεχνολογιών και των λογισμικών εργαλείων, σε συνδυασμό με τη διαδραστικότητα και την ευχρηστία που προσφέρουν, καθιστούν το μάθημα πολυμορφικό, φιλικό και περισσότερο ενδιαφέρον στους μαθητές του συγκεκριμένου ηλικιακού επιπέδου. Ακόμη, το παρόν ηλεκτρονικό μάθημα συμβάλλει όχι μόνο στη μάθηση και την κατανόηση περιβαλλοντικών εννοιών, αλλά και την ευαισθητοποίησή τους με καίρια περιβαλλοντικά θέματα, όπως, επίσης, και την υιοθέτηση θετικών προς το περιβάλλον στάσεων μέσω της ενίσχυσης της δημιουργικότητας, της άμεσης αλληλεπίδρασης και της ενεργής συμμετοχής τους που οι νέες τεχνολογίες προσφέρουν.

**Λέξεις-κλειδιά:** νέες τεχνολογίες, ηλεκτρονικό μάθημα, εκπαίδευση, περιβάλλον, προστασία, αειφορία, διαδικτυακά εργαλεία, διαδραστικότητα, αλληλεπίδραση

# ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

<b>ΕΙΣΑΓΩΓΗ .....</b>	<b>1</b>
<b>1.Η ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΕΙΦΟΡΙΑ ΚΑΙ ΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ .....</b>	<b>4</b>
1.1 Αναδρομή στην εξέλιξη της Περιβαλλοντική Εκπαίδευση (ΠΕ) .....	4
1.2 Από την ΠΕ στην Εκπαίδευση για το Περιβάλλον και την Αειφόρο Ανάπτυξη .....	9
<b>2.ΤΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗΣ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ .....</b>	<b>11</b>
2.1 Η σύνδεση του Διαθεματικού Ενιαίου Πλαισίου Προγραμμάτων Σπουδών (ΔΕΠΠΣ) με το Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών (ΑΠΣ) .....	11
2.2 Η εκπαίδευση για το Περιβάλλον και την Αειφορία στα σχολεία Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης.....	14
<b>3. Ο ΡΟΛΟΣ ΤΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΣΤΗΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΕΙΦΟΡΙΑ ΚΑΙ ΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ .....</b>	<b>18</b>
3.1 Ο ρόλος των ΤΠΕ στην εκπαίδευση .....	18
3.2 ΤΠΕ και Πρότυπα CSTA K-12.....	22
3.3 Οι ΤΠΕ στην εκπαίδευση για την Αειφορία και το Περιβάλλον.....	26
3.4 Ηλεκτρονική τάξη (η-τάξη) του Πανελλήνιου Σχολικού Δικτύου .....	29
<b>4. ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΤΠΕ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΕΙΦΟΡΙΑ ΚΑΙ ΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ .....</b>	<b>33</b>
4.1 Πηγές πληροφοριών, εργαλεία και πύλες για εκπαιδευτικούς .....	33
4.2 Βοηθήματα σε δραστηριότητες που βασίζονται στην τάξη.....	36
4.3 Εργαλεία για εξ αποστάσεως/ διαδικτυακή εκπαίδευση .....	40

<b>5. ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ «ΑΕΙΦΟΡΙΑ ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ» ΓΙΑ ΤΗΝ Ε΄ ΚΑΙ ΣΤ΄ ΤΑΞΗ ΤΟΥ ΔΗΜΟΤΙΚΟΥ ΣΧΟΛΕΙΟΥ</b>	
.....	42
5.1 Θεωρίες μάθησης και θεωρητική προσέγγιση .....	43
5.2 Εμπλεκόμενες γνωστικές περιοχές .....	44
5.3 Συμβατότητα με ΑΠΣ και ΔΕΠΠΣ.....	45
5.4 Χρονική διάρκεια μαθήματος .....	45
5.6 Διδακτική και μεθοδολογική προσέγγιση .....	46
5.7 Σκοπός και στόχοι του μαθήματος.....	47
5.7.1 Γενικός Σκοπός και Στόχοι.....	47
5.7.2 Επιμέρους Στόχοι ως προς το γνωστικό αντικείμενο και ως προς τη μαθησιακή διαδικασία. ....	49
<b>6.ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΩΝ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ «ΑΕΙΦΟΡΙΑ ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ» ΓΙΑ ΤΗΝ Ε΄ ΚΑΙ ΣΤ΄ ΤΑΞΗ ΤΟΥ ΔΗΜΟΤΙΚΟΥ ΣΧΟΛΕΙΟΥ</b>	
.....	53
6.1 Δραστηριότητες 1 <sup>ης</sup> Ενότητας: Νερό και διαχείριση υδάτινων πόρων .....	53
6.2 Δραστηριότητες 2 <sup>ης</sup> Ενότητας: Απώλεια βιοποικιλότητας.....	61
6.3 Δραστηριότητες 3 <sup>ης</sup> Ενότητας: Ενεργειακό ζήτημα και αποτύπωμα.....	71
6.4 Δραστηριότητες 4 <sup>ης</sup> Ενότητας: Κλίμα και κλιματική αλλαγή .....	80
<b>7. ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ, ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΕΙΣ</b>	
.....	90
<b>ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ</b> .....	94



<b>ABSTRACT .....</b>	<b>1</b>
<b>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ .....</b>	<b>2</b>
<b>Συντμήσεις .....</b>	<b>3</b>
<b>Λίστα εικόνων .....</b>	<b>4</b>
<b>Φύλλα εργασίας.....</b>	<b>6</b>

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Σκοπός της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι να σχεδιαστεί και να αναπτυχθεί ένα ηλεκτρονικό μάθημα για την αειφορία και το περιβάλλον που αφορά τους μαθητές των τελευταίων τάξεων του Δημοτικού Σχολείου (Ε΄-Στ΄ Δημοτικού). Το μάθημα αυτό αναπτύσσεται στην πλατφόρμα του Πανελλήνιου Σχολικού Δικτύου (ΠΣΔ) και, συγκεκριμένα, γίνεται η προσπάθεια δημιουργίας ενός ηλεκτρονικού μαθήματος, χρησιμοποιώντας την υπηρεσία «η-Τάξη» (<http://eclass.sch.gr>) του Πανελλήνιου Σχολικού Δικτύου (ΠΣΔ).

Το ηλεκτρονικό αυτό μάθημα σχεδιάζεται για να εμπλουτίσει θεματικές ενότητες, οι οποίες ανταποκρίνονται στην ηλικιακή ομάδα των μαθητών και στο περιεχόμενο των γνωστικών αντικειμένων που διδάσκονται στις τελευταίες τάξεις του Δημοτικού Σχολείου σχετικά με το περιβάλλον και την αειφορία, παρέχοντας ένα ολοκληρωμένο μάθημα με ηλεκτρονικά μαθησιακά αντικείμενα και εφαρμογές από τον χώρο του διαδικτύου. Έτσι, ο εκπαιδευτικός θα μπορεί να ανατρέξει στο ηλεκτρονικό μάθημα, να επιλέξει τη θεματική ενότητα την οποία πραγματεύεται σε ένα ή περισσότερα διδακτικά αντικείμενα και να κάνει το μάθημα του πιο ενδιαφέρον για τους μαθητές χρησιμοποιώντας, μέσω των νέων τεχνολογιών, τη συγκεκριμένη υπηρεσία του ΠΣΔ, τα εργαλεία της και, ταυτόχρονα, ευαισθητοποιώντας τους μαθητές του σχετικά με θέματα του περιβάλλοντος και καλλιεργώντας θετικές και αειφορικές στάσεις και συμπεριφορές ως προς την προστασία του. Για να ξεκινήσουν να λύνονται πολλά περιβαλλοντικά προβλήματα είναι σημαντικό να έχει καλλιεργηθεί στον πολίτη η οικολογική παιδεία, η συνείδηση, να έχει ενεργό συμμετοχή στα κοινά, έχοντας υιοθετήσει μια νέα στάση προς το περιβάλλον και να αλλάξει την μέχρι τώρα συμπεριφορά του, διαμορφώνοντας έτσι

ένα «οικολογικό ήθος» σε παγκόσμιο επίπεδο, με αποτέλεσμα να προστατεύεται η περιβαλλοντική ποιότητα (Κατσίκης, 2004).

Στο διαδίκτυο υπάρχουν ηλεκτρονικά μαθήματα που αφορούν την αειφορία και το περιβάλλον, τα οποία ως επί το πλείστον αφορούν την τριτοβάθμια εκπαίδευση και όχι τόσο την πρωτοβάθμια. Ακόμη, υπάρχει πληθώρα διαδικτυακών πυλών που προσφέρουν υλικό, το οποίο μπορεί να χρησιμοποιηθεί από εκπαιδευτικούς της πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης για να εμπλουτίσουν το μάθημα τους ή την ενότητα με την οποία ασχολούνται σχετικά με το περιβάλλον και την αειφορία. Ωστόσο, οι ιστότοποι αυτοί μπορεί να έχουν υλικό είτε για ένα περιβαλλοντικό θέμα είτε για πληθώρα αυτών και μπορεί να απευθύνονται σε πολλές ηλικίες μαθητών. Επομένως, το συγκεκριμένο ηλεκτρονικό μάθημα σχεδιάστηκε και αναπτύχθηκε για να καλύψει τη συγκεκριμένη ηλικία των μαθητών του δημοτικού σχολείου, δηλαδή την Ε΄ και Στ΄ τάξη του Δημοτικού Σχολείου, αλλά και συγκεκριμένες θεματικές ενότητες που σχετίζονται με το περιβάλλον και την αειφορία, οι οποίες προσεγγίζονται σύμφωνα με την συγκεκριμένη ηλικία των μαθητών και το περιεχόμενο των οποίων εξαρτάται από τα γνωστικά αντικείμενα που διδάσκονται στις αντίστοιχες τάξεις, σύμφωνα με τον Οδηγό Εφαρμογής του Προγράμματος Σπουδών για το Επιστημονικό Πεδίο «Περιβάλλον και εκπαίδευση για την Αειφόρο Ανάπτυξη» από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτική Πολιτικής (ΙΕΠ) του Υπουργείου Παιδείας και Θρησκευμάτων (2014). Παράλληλα, στοχεύει στην υιοθέτηση θετικής στάσης των μαθητών ως προς το περιβάλλον, ενασχόλησής τους με τα σύγχρονα περιβαλλοντικά ζητήματα, καθώς και με μια αειφορική διαχείριση του περιβάλλοντος.

Στο **πρώτο** κεφάλαιο της παρούσης διπλωματικής εργασίας συντελείται η αναδρομή στην εξέλιξη της Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης και στο πώς μετεξελέγχθηκε

σε Εκπαίδευση για το Περιβάλλον και την Αειφόρο Ανάπτυξη, όπως καθόρισαν σημαντικές συναντήσεις από διεθνείς οργανισμούς, οι οποίες αποτελούν σταθμούς στην πορεία αυτή. Στο **δεύτερο** κεφάλαιο αναλύεται το Πλαίσιο Εκπαιδευτικής Πολιτικής και, συγκεκριμένα, η σύνδεση του Διαθεματικού Ενιαίου Πλαισίου Προγραμμάτων Σπουδών (ΔΕΠΠΣ) με το Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών (ΑΠΣ) που αφορά στο θέμα της αειφορίας και του περιβάλλοντος, καθώς και τη θέση που κατέχει στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση. Στο **τρίτο** κεφάλαιο αναφέρεται ο ρόλος της εκπαιδευτικής τεχνολογίας στην εκπαίδευση για την αειφορία και το περιβάλλον, αναλύοντας τον ρόλο των ΤΠΕ γενικότερα στην εκπαιδευτική πραγματικότητα και ειδικότερα στο πλαίσιο της διδασκαλίας της αειφορίας και του περιβάλλοντος, ενώ αναλύονται τα διεθνή πρότυπα CSTA-12 και, εν συνεχεία, περιγράφεται η Ηλεκτρονική Τάξη, μία από τις βασικές υπηρεσίες του Πανελλήνιου Σχολικού Δικτύου. Στο **τέταρτο** κεφάλαιο, περιγράφονται τα εργαλεία ΤΠΕ που αξιοποιούνται κατά τη διδασκαλία του θέματος της αειφορίας και του περιβάλλοντος και γίνεται η διάκρισή τους σε επιμέρους εργαλεία που αφορούν εκπαιδευτικούς και μαθητές σε δια ζώσης και εξ αποστάσεως διδασκαλία. Στο **πέμπτο** κεφάλαιο αναπτύσσεται το ηλεκτρονικό μάθημα με βάση τις θεωρίες μάθησης, τις εμπλεκόμενες γνωστικές περιοχές, τη συμβατότητα με τα ΑΠΣ και ΔΕΠΠΣ, τη χρονική διάρκειά του, τη διδακτική και μεθοδολογική προσέγγιση και τους στόχους που το καθόρισαν. Στο **έκτο** κεφάλαιο, παρατίθενται οι δραστηριότητες των ενοτήτων του συγκεκριμένου ηλεκτρονικού μαθήματος που αναπτύχθηκε στην πλατφόρμα της Ηλεκτρονικής Τάξης μέσω των εκπαιδευτικών διαδικτυακών εργαλείων που χρησιμοποιήθηκαν για τη σχεδιάσή τους. Τέλος, στο **έβδομο** κεφάλαιο συντελείται αξιολόγηση του παρόντος ηλεκτρονικού μαθήματος και παρατίθενται συμπεράσματα και προτάσεις για μελλοντικές δράσεις.

## 1.Η ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΕΙΦΟΡΙΑ ΚΑΙ ΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

### 1.1 Αναδρομή στην εξέλιξη της Περιβαλλοντική Εκπαίδευση (ΠΕ)

Το περιβάλλον αποτελεί ένα από τα πιο καίρια ζητήματα της σύγχρονης εποχής. Είναι γεγονός ότι η υποβάθμιση του περιβάλλοντος από τις δραστηριότητες του ανθρώπου έχει έναυσμα από τότε που ο άνθρωπος εμφανίστηκε στον πλανήτη. Ο άνθρωπος έχει επιδράσει στο περιβάλλον μέσω της ανάπτυξης της τεχνολογίας και της αύξησης του πληθυσμού. Ο ανθρώπινος πληθυσμός αυξήθηκε τόσο πολύ που έφερε ως αποτέλεσμα να ελαττωθούν οι φυσικοί πόροι παγκοσμίως και να καταστραφούν οι φυσικοί βιότοποι (Emberlin, 1996). Στη σύγχρονη εποχή, ο πλανήτης μας υποφέρει από πλήθος απορριμμάτων, πλαστικών, τοξικών χημικών ουσιών, κατάλοιπων ραδιενέργειας, φαρμάκων γεωργικών καλλιεργειών και απόβλητων βιομηχανιών. Τα περιβαλλοντικά αυτά προβλήματα συντελούν την παγκόσμια οικολογική κρίση, η οποία απειλεί τη βιωσιμότητα της γης και επηρεάζει ταυτόχρονα την προσωπική και κοινωνική ζωή του ανθρώπου. Η βιωσιμότητα είναι άρρηκτα συνδεδεμένη με την ορθολογική διαχείριση των φυσικών πόρων που υπάρχουν στον πλανήτη, καθώς και με τη φροντίδα να ικανοποιούν οι μελλοντικές γενιές τις περιβαλλοντικές και αναπτυξιακές ανάγκες τους (Θεμέλαρου κ.α., 2017). Αν εξαντληθούν οι φυσικοί πόροι κάθε μορφής, τότε θα ζούμε σε έναν κόσμο μη βιώσιμο (Παπαδημητρίου & Φραγκόπουλος, 2018).

Κρίνεται αναγκαίο να υιοθετήσουν όλοι μια θετική και φιλική στάση προς το περιβάλλον, καθώς και μια ενεργή εμπλοκή στη λύση των προβλημάτων που το απασχολούν. Η Εκπαίδευση για το Περιβάλλον ή αλλιώς Περιβαλλοντική Εκπαίδευση (Π.Ε.) είναι αρωγός στην προσπάθεια να λυθούν πολλά από τα περιβαλλοντικά προβλήματα. Καθοριστικό ρόλο διαδραματίζουν διεθνείς οργανισμοί, οι οποίοι έχουν

δημιουργήσει ένα «παγκόσμιο κλίμα» αποτελούμενο από κοινές αξίες, ιδέες και προτεραιότητες, και οι μεγάλοι κύρους εργασίες τους χρησιμοποιούνται για να νομιμοποιηθούν εθνικές πολιτικές (Σταμέλος, κ.α., 2015). Από το 1970 και έπειτα, η εξέλιξη και η ανάπτυξη της ΠΕ καθορίστηκε από την οργάνωση μιας σειράς σημαντικών συναντήσεων που συντελέστηκαν σε διεθνές επίπεδο, όπου συμμετείχαν παγκόσμιοι οργανισμοί, όπως η UNESCO, η UNEP, κατανοώντας τους στόχους, τους σκοπούς, τις βασικές αρχές και τις μεθοδολογικές προσεγγίσεις του συγκεκριμένου τομέα (Τσαλίκη, 1998).

Το 1975 πραγματοποιήθηκε στο Βελιγράδι διάσκεψη του Οργανισμού Ηνωμένων Εθνών (ΟΗΕ), όπου συντάχθηκε η Χάρτα του Βελιγραδίου και η οποία αποτέλεσε ένα παγκόσμιο πλαίσιο για την ΠΕ. Η Χάρτα του Βελιγραδίου περιγράφει την τότε κατάσταση του περιβάλλοντος, η οποία, παρά την οικονομική ανάπτυξη και τεχνολογική πρόοδο, είχε επιφέρει κοινωνικές ανισότητες σε παγκόσμια και εθνική κλίμακα, καθώς και την υποβάθμιση του φυσικού περιβάλλοντος. Διευκρινίζεται ο σκοπός και οι στόχοι της ΠΕ, οι αποδέκτες της, που είναι τόσο οι πληθυσμοί της τυπικής όσο και της άτυπης εκπαίδευσης, και οι κατευθυντήριες αρχές των προγραμμάτων ΠΕ (UNESCO, 1975). Από τους στόχους της ΠΕ ο κυριότερος ήταν να μπορεί ο πληθυσμός της γης να ενημερώνεται για τα περιβαλλοντικά προβλήματα μέσα από την ανάπτυξη δεξιοτήτων, κινήτρων, γνώσεων και ανάληψη πρωτοβουλιών για την επίλυσή τους (Παρασκευόπουλος & Κορφιάτης, 2003).

Στην Τιφλίδα, το 1977, οργανώθηκε από την UNESCO και από το Περιβαλλοντικό Πρόγραμμα των Ηνωμένων Εθνών (UNEP) η πρώτη διακυβερνητική διάσκεψη για την ΠΕ, όπου αποτυπώθηκαν οι προτάσεις σχετικά με τον ρόλο, τους στόχους και τις κατευθυντήριες αρχές της ΠΕ. Η κατανόηση του πολυδιάστατου φυσικού

και ανθρωπογενούς περιβάλλοντος ως απόρροια της αλληλεπίδρασης φυσικών, βιολογικών, κοινωνικών, οικονομικών και πολιτιστικών συντελεστών, καθώς και η απόκτηση γνώσεων, στάσεων και αξιών , έτσι ώστε να ενεργοποιηθεί η υπεύθυνη συμμετοχή στη λύση των ζητημάτων του περιβάλλοντος και της προστασίας τους, αποτέλεσε έναν από τους κυριότερους στόχους της ΠΕ. Άλλος βασικός στόχος αποτελεί η επίγνωση της διακρατικής σύνδεσης της οικονομίας, της πολιτικής και του φυσικού περιβάλλοντος και των συνεπειών των κρατικών αποφάσεων εις βάρος άλλων κρατών, αλλά και η δημιουργία παγκόσμιας αλληλεγγύης μέσω της ΠΕ (UNESCO, 1977).

Με το πέρας δέκα χρόνων, οργανώθηκε στη Μόσχα, το 1987, Διεθνές Συνέδριο που είχε ως θέμα «Διεθνής Στρατηγική για Δράση στον τομέα της Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης και Κατάρτισης» από την UNESCO-UNEP. Στο συνέδριο υπογραμμίστηκαν συγκεκριμένες ανάγκες και προτεραιότητες που αφορούσαν στην ανάπτυξη της ΠΕ και κατάρτισης και τονίστηκαν οι βασικοί προσανατολισμοί της UNESCO και της UNEP. Ακόμη, περιγράφεται η στρατηγική δράσης σε παγκόσμιο επίπεδο σχετικά με την περιβαλλοντική εκπαίδευση και κατάρτιση στη δεκαετία του 1990 μέσα από τη σύνοψη των περιβαλλοντικών προβλημάτων και τους στόχους για την επίλυσή τους, τη παρουσίαση των χαρακτηριστικών και βασικών αρχών της ΠΕ και κατάρτισης για τη στρατηγική, καθώς και η δράση που έχει πραγματοποιηθεί σε παγκόσμια εμβέλεια στον χώρο αυτό (UNESCO, 1987).

Στο Ρίο της Βραζιλίας το 1992, συντελέστηκε Διακυβερνητική Διάσκεψη, η οποία συμπλήρωσε την ιστορία της ΠΕ με την υιοθέτηση του 36<sup>ου</sup> Κεφαλαίου της Ατζέντας 21 (ή Ημερήσιας Διάταξης 21). Σύμφωνα με το συγκεκριμένο κεφάλαιο, διατυπώνονται οι βασικές αρχές για την ανάληψη δράσης, καθορίζονται οι στόχοι και οι δράσεις, τα μέσα για την εφαρμογή σχετικά με την ανακατεύθυνση της εκπαίδευσης

προς την αειφορική ανάπτυξη, την ενημέρωση των πολιτών και την ενίσχυση της επαγγελματικής κατάρτισης (UNESCO,1992). Στη συνδιάσκεψη αυτή τονίστηκε ιδιαιτέρως ότι η εκπαίδευση πληροί αναγκαία προϋπόθεση για την ανάπτυξη της βιώσιμης ανάπτυξης. Στην Ατζέντα 21 περιγράφονται τα τέσσερα βασικά στοιχεία της εκπαίδευσης για τη βιώσιμη ανάπτυξη: α) η ανάπτυξη κοινής συνείδησης και κατανόησης, β) η πρόσβαση στην ποιοτική εκπαίδευση και στη δια βίου μάθηση, γ) ο επαναπροσανατολισμός της υπάρχουσας εκπαίδευσης και δ) η οργάνωση εκπαιδευτικών προγραμμάτων (Κωστούλα-Μακράκη & Μακράκης, 2006).

Το 1997, στη Διεθνή Διάσκεψη της Θεσσαλονίκης «Περιβάλλον και Κοινωνία: Εκπαίδευση και Ευαισθητοποίηση των Πολιτών για την Αειφορία» εισάγεται η έννοια της βιώσιμης ανάπτυξης, επαναπροσδιορίζοντας έτσι την ΠΕ. Επιβεβαιώθηκε ότι η ΠΕ είναι η κατάλληλη εκπαιδευτική διαδικασία ώστε να ευαισθητοποιηθούν οι πολίτες στην αειφορία και γι' αυτό τον λόγο έχει αναγνωριστεί ως μία από τις συνιστώσες μαζί με την οικονομία, την τεχνολογία και τη νομοθεσία. Η έννοια της αειφορίας δεν συμπεριέχει μόνο το περιβάλλον, αλλά και τα προβλήματα που προκύπτουν από την φτώχεια, τον πληθυσμό, τη δημοκρατία, την υγεία, την ειρήνη και τα δικαιώματα των ανθρώπων, κάνοντας την αειφορία μια ηθική επιταγή (UNESCO,1997). Ακόμη, γίνεται πρόταση να χρησιμοποιηθούν οι Τεχνολογίες Πληροφορικής και Επικοινωνιών (ΤΠΕ) στην ΠΕ, μια και το διαδίκτυο είχε εξαπλωθεί ραγδαία και πολλές χώρες τις είχαν ενσωματώσει στα εκπαιδευτικά τους συστήματα (Ανδρεάδης κ.α., 2012).

Το 2015, στη Νέα Υόρκη, ψηφίστηκε η Ατζέντα 2030 για τη Βιώσιμη Ανάπτυξη από τους ηγέτες όλου του πλανήτη. Καθορίστηκαν 17 Στόχοι για την Αειφόρο Ανάπτυξη (ΣΒΑ) που οδηγούν σε έναν κόσμο με δικαιοσύνη, ειρήνη, ευημερία και υγεία. Οι ΣΒΑ έχουν οικουμενικό χαρακτήρα και γενική εφαρμογή με χρονοδιάγραμμα υλοποίησης ως



το 2030. Ανεπτυγμένες και αναπτυσσόμενες χώρες έχουν δεσμευτεί για την υλοποίησή τους λαμβάνοντας υπόψη τις διαφορετικές εθνικές πραγματικότητες, τα επίπεδα ανάπτυξης και τις εθνικές πολιτικές και προτεραιότητες. Η Ατζέντα για την Βιώσιμη Ανάπτυξη 2030 ενσωματώνει τους τρεις πυλώνες της βιώσιμης ανάπτυξης- κοινωνία, περιβάλλον και οικονομία- σε όλες τις τομεακές πολιτικές, ενώ ταυτόχρονα προάγει τη διασύνδεση και τη συνοχή των πολιτικών και νομοθετικών πλαισίων(UNEP,2015).

Οι 17 στόχοι Βιώσιμης Ανάπτυξης των Ηνωμένων Εθνών είναι οι ακόλουθοι: η μηδενική φτώχεια, η μηδενική πείνα, η καλή υγεία και ευημερία, η ποιοτική εκπαίδευση, η ισότητα των φύλων, το καθαρό νερό και η αποχέτευση, η φθηνή και καθαρή ενέργεια, η αξιοπρεπής εργασία και οικονομική ανάπτυξη, η βιομηχανία, καινοτομία και υποδομές, οι λιγότερες ανισότητες, οι βιώσιμες πόλεις και κοινότητες, η υπεύθυνη κατανάλωση και παραγωγή, η δράση για το κλίμα, η ζωή στο νερό, η ζωή στη στεριά, η ειρήνη, δικαιοσύνη και ισχυροί θεσμοί, καθώς και η συνεργασία για τους στόχους. Είναι καθοριστική η σημασία της εκπαίδευσης για να επιτευχθούν οι παραπάνω στόχοι ως το 2030, καθώς η ποιοτική εκπαίδευση συντελεί προϋπόθεση για να έναν βιώσιμο πλανήτη.

Τα πρότυπα της παραγωγής, της κατανάλωσης και κατανομής των φυσικών πόρων θίγονται μέσα από την προώθηση και την επίτευξη της βιώσιμης ανάπτυξης και απαιτείται αναδόμηση συστημάτων, μεταβολές σε αξίες, κίνητρα και σε συγκεκριμένες κατευθύνσεις λήψης αποφάσεων, αποτελώντας, ωστόσο, η βιώσιμη ανάπτυξη καθαυτή τον πιο δημοκρατικό τρόπο στη λήψη αποφάσεων. Η ενεργή συμμετοχή του πολίτη τόσο στον σχεδιασμό όσο και στην υλοποίηση των αποφάσεων καθιστά πιο δραστική την πορεία την βιώσιμης ανάπτυξης (Θεμέλαρου κ.α., 2017).

## 1.2 Από την ΠΕ στην Εκπαίδευση για το Περιβάλλον και την Αειφόρο Ανάπτυξη

Η Περιβαλλοντική εκπαίδευση (ΠΕ) μετεξελίχθηκε και διευρύνθηκε ως Εκπαίδευση για την Αειφόρο Ανάπτυξη (ΕΑΑ) με στόχο την επίτευξη τη αειφορίας στο περιβάλλον (Τίγκας & Φλογαΐτη, 2019). Ο όρος αειφορία είναι συνώνυμος με τον όρο βιωσιμότητα (Δημητρίου, 2009). Βιώσιμη ή αυτοσυντηρούμενη ή αειφόρος ανάπτυξη (Sustainable development) ονομάζεται η ανάπτυξη που απαντά στις ανάγκες της σημερινής εποχής χωρίς να θέτει σε κίνδυνο τις μεταγενέστερες γενιές να καλύψουν τις δικές τους ανάγκες. Είναι γεγονός ότι η αειφόρος ανάπτυξη είναι συνδεδεμένη με την ορθολογική διαχείριση των φυσικών πόρων του πλανήτη με στόχο την αειφορία. Αειφορία σημαίνει ότι ο άνθρωπος δεν εξαντλεί του πόρους του πλανήτη όπου φιλοξενείται, αλλά τους διαχειρίζεται με τέτοιο τρόπο που μπορούν να τους απολαύσουν και οι μελλοντικές γενιές (Θεμέλαρου κ.α., 2017).

Σύμφωνα με τον Huckle (1999), η εκπαίδευση για την αειφορία δίνει στην περιβαλλοντική εκπαίδευση μεγαλύτερη εστίαση στην κοινωνική κατασκευή της φύσης και του περιβάλλοντος, ενώνοντας τις φυσικές και κοινωνικές επιστήμες και την εκπαίδευση του περιβάλλοντος και της ανάπτυξης σε ένα νέο φιλοσοφικό πλαίσιο, το οποίο υποστηρίζεται από την κριτική θεωρία και την παιδαγωγική και συνδέεται με την εκπαίδευση της κοινότητας και την αγωγή του πολίτη.

Στην Αειφόρο Ανάπτυξη (ΑΑ) εναρμονίζεται το περιβάλλον, η κοινωνία και η οικονομία με σκοπό να επιτευχθεί μια ποιότητα ζωής υψηλού επιπέδου, δημιουργώντας έτσι έναν διαφορετικό τρόπο σκέψης για το μέλλον (Κάτζη, 2013). Εξαιτίας της πρόκλησης περιβαλλοντικών, κοινωνικών και άλλων προβλημάτων, δημιουργήθηκε η ανάγκη για μια ισορροπία στη σχέση ανάμεσα στην ανάπτυξης της οικονομίας, της

κοινωνίας και του φυσικού περιβάλλοντος θέτοντας όρια στην ανάπτυξη. Έτσι στον παράγοντα της οικονομίας προστέθηκε το περιβάλλον και η οικονομία, δημιουργώντας πλέον τρεις αλληλεξαρτώμενους παράγοντες που πρέπει να βρίσκονται σε ισορροπία μεταξύ τους (Φωτιάδης, 2017).

Η αειφορία περιέχει μέσα της τρεις βασικές έννοιες: α) την εκπλήρωση των ανθρώπινων αναγκών και, κυρίως, τις βασικές ανάγκες των φτωχών του πλανήτη, οι οποίες υποστηρίζουν τη βελτίωση της ζωής των ανθρώπων, β) την εκπλήρωση των αναγκών των σημερινών και των μελλοντικών γενεών που υποστηρίζουν την αξία της ισότητας μεταξύ των γενεών και γ) την ικανότητα της βιόσφαιρας να απορροφά τις επιπτώσεις των ανθρώπινων δραστηριοτήτων (Dimitriou & Christidou, 2011). Η βιώσιμη ανάπτυξη αποτελεί μια διαχρονική ανάπτυξη και υπόσχεται μια πρόοδο που δεν αφορά μόνο τους ανθρώπους ενός μέρους του πλανήτη, αλλά όλους τους ανθρώπους σε όλη τη γη (Γεωργόπουλος, 1998).

Διακρίνοντας την αειφορία σε ήπια, η οποία σχετίζεται με τον τεχνοκεντρισμό, και σε ισχυρή, που έχει να κάνει με τον οικοκεντρισμό, η ανάπτυξη για τις κοινωνικές ανάγκες και το βιώσιμο μέλλον προκύπτει από τη δράση των ενεργών πολιτών και την κριτική τους σκέψη, αποδεσμεύοντας την οικονομική μεγέθυνση και ενσωματώνοντας την οικολογική, την κοινωνική και την οικονομική αειφορία για ένα καλύτερο αύριο (Φλογαΐτη, 2006). Η αειφορία αποτελεί το ιδανικό μέσο για μια εκπαίδευση βασισμένη σε κριτικά θεωρητικά θεμέλια (Huckle, 1999). Μέσω της ΕΑΑ αναπτύσσεται η κριτική σκέψη, η οποία αποτελεί σημαντικό χαρακτηριστικό της διαμόρφωσης του πολίτη και της συμμετοχής του στις δράσεις για την αειφορία (Φλογαΐτη, 2006).

## 2.ΤΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗΣ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ

### 2.1 Η σύνδεση του Διαθεματικού Ενιαίου Πλαισίου Προγραμμάτων Σπουδών (ΔΕΠΠΣ) με το Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών (ΑΠΣ)

Η εκπαιδευτική πολιτική είναι στενά συνδεδεμένη με τις Επιστήμες της Αγωγής, καθώς μελετά τη δομή, την οργάνωση, τη λειτουργία, τη διοίκηση, την οικονομία και την κοινωνική και πολιτική διάσταση του εκπαιδευτικού συστήματος (Καρράς, 2007). Το Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών (ΑΠΣ) των εκπαιδευτικών μονάδων αποτελεί σημαντικό πυλώνα της εκπαιδευτικής διαδικασίας, λόγω του ότι πλαισιώνει την ανάπτυξη των σχολικών παιδαγωγικών δραστηριοτήτων, συγκαταλέγοντας ταυτόχρονα την ύλη του κάθε μαθήματος που πρέπει να διδαχτεί, τους σκοπούς και τον χρόνο που απαιτείται για να ολοκληρωθεί το κάθε μάθημα (Φλουρή, 2005). Σύμφωνα με τους Κασσωτάκη & Φλουρή (2006), για να λειτουργήσει σωστά η εκπαιδευτική διαδικασία, είναι προαπαιτούμενο να συνταχθεί ένα ολοκληρωμένο αναλυτικό πρόγραμμα σπουδών, το οποίο θα καλύπτει τις βασικές επιδιώξεις του προγράμματος, το περιεχόμενό του, τον τρόπο με το οποίο θα οργανωθεί, καθώς και τη διαδικασία που θα προσφερθεί η γνώση στους μαθητές, ανάλογα τη σχολική βαθμίδα και την τάξη για την οποία προορίζεται.

Η αρχή της ένταξης της ΠΕ στο ελληνικό εκπαιδευτικό σύστημα πραγματοποιήθηκε στη δεκαετία του 1970, όταν το Υπουργείο Παιδείας με εγκυκλίους συμβούλεψε τους εκπαιδευτικούς να καλλιεργήσουν στους εκπαιδευόμενους θετική στάση προς το φυσικό περιβάλλον και να συμβάλλουν στην προστασία του μέσα από δράσεις όπως αναδασώσεις, χωρίς ωστόσο να υπάρχει η αντίληψη ότι ο άνθρωπος, η κοινωνία και το περιβάλλον αλληλεξαρτώνται και αλληλοεπηρεάζονται (Πυργιωτάκης, 2000). Η ΠΕ εδραιώθηκε στον ελλαδικό χώρο δύο δεκαετίες αργότερα, αρχικά στην Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση, με τον Ν. 1892/1990 (ΦΕΚ 101/31-07-1990,τ. Α), με τον

οποίο η ΠΕ αποτέλεσε τμήμα των προγραμμάτων των σχολείων Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης, έχοντας ως σκοπό την συνειδητοποίηση από τους μαθητές την άρρηκτη σύνδεση του ανθρώπου με το περιβάλλον και την κοινωνία, καθώς και την ευαισθητοποίησή τους σχετικά με περιβαλλοντικά προβλήματα μέσα από την εμπλοκή τους με ειδικά προγράμματα. Ακόμη στο ίδιο νόμο προβλέπεται η ίδρυση Κέντρων Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης (ΚΠΕ) καθορίζοντας τους στόχους, τη λειτουργία τους και τον τρόπο στελέχωσής τους. Οι παραπάνω ρυθμίσεις άρχισαν να ισχύουν μετέπειτα και στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση με ειδική υπουργική απόφαση (Πυργιωτάκης, 2000).

Το 2003 με την Υπουργική Απόφαση 21072β/Γ2/2003 (ΦΕΚ 304/13-03-2003,τ. Β) καθορίστηκε το Διαθεματικό Ενιαίο Πλαίσιο Προγραμμάτων Σπουδών (ΔΕΠΠΣ) και τα Αναλυτικά Προγράμματα (ΑΠΣ) για την Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση. Συγκεκριμένα, για την ΠΕ, καθορίστηκε ο σκοπός της, ο οποίος είναι η συνειδητοποίηση των μαθητών της σύνδεσης του ανθρώπου με τη φύση και την κοινωνία, η ευαισθητοποίηση αυτών για τα περιβαλλοντικά προβλήματα, καθώς και η δραστηριοποίησή τους με ειδικά προγράμματα προσπαθώντας να τα αντιμετωπίσουν τα προβλήματα αυτά. Η έννοια του περιβάλλοντος ορίζεται με την ολιστική του διάσταση περιλαμβάνοντας το φυσικό, το τεχνητό, το κοινωνικο-οικονομικό και το ιστορικό περιβάλλον και κάθε θέμα μελετάται διεπιστημονικά και διαθεματικά. Επίσης, ξεκίνησε να εφαρμόζεται και το πρόγραμμα της Ευέλικτης Ζώνης, όπου οι εκπαιδευτικοί μπορούν να εντάξουν την υλοποίηση προγραμμάτων και δραστηριοτήτων ΠΕ. Συνεπώς, η ΠΕ εντάσσεται κατά κάποιον τρόπο στα σχολικά προγράμματα μέσω της διεπιστημονικότητας και της διαθεματικότητας στις ώρες της Ευέλικτης Ζώνης, ευαισθητοποιώντας τους μαθητές σε βασικές αρχές της ΠΕ.

Το Υπουργείο Παιδείας με την απόφαση υπ' αριθμό 113727/Γ2/03-10-2011 (ΦΕΚ Β' 2336) ενέκρινε και καθόρισε προγράμματα σπουδών Πρωτοβάθμιας και

Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης που αφορά το διδακτικό πεδίο: «Περιβάλλον και εκπαίδευση για την Αειφόρο Ανάπτυξη». Στη συγκεκριμένη υπουργική απόφαση αναφέρονται τα προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα, τα βασικά θέματα, οι δραστηριότητες και το εκπαιδευτικό υλικό του προγράμματος σπουδών για κάθε τάξη του Δημοτικού Σχολείου και του Γυμνασίου. Όσον αφορά για τους μαθητές της Ε΄ Τάξης του Δημοτικού Σχολείου, τα βασικά θέματα ενασχόλησης τους, σύμφωνα με τον οδηγό σπουδών, είναι η διαχείριση των υδάτινων πόρων, η γεωποικιλότητα και η ποιότητα του εδάφους και του υπεδάφους, η απώλεια της βιοποικιλότητας, το ενεργειακό ζήτημα και αποτύπωμα, το περιβάλλον και τα ζητήματα των κοινωνικών και ανθρώπινων σχέσεων, οι φυσικές καταστροφές και η διαχείριση των περιβαλλοντικών κρίσεων. Τα βασικά θέματα της Στ΄ Τάξης του Δημοτικού Σχολείου σχετίζονται με το τοπικό περιβάλλον, με το αειφόρο σχολείο και την αειφόρο κατοικία, το ενεργειακό ζήτημα, την κλιματική αλλαγή, το περιβάλλον και τα ζητήματα των κοινωνικών και ανθρώπινων σχέσεων, τις φυσικές και τεχνολογικές καταστροφές, καθώς και την διαχείριση των οικολογικών κρίσεων.

Σύμφωνα με τον Οδηγό Εφαρμογής του Προγράμματος Σπουδών «Περιβάλλον και Εκπαίδευση για την Αειφόρο Ανάπτυξη» για το Δημοτικό Σχολείο, οι βασικές θεματικές ενότητες προσεγγίζονται σύμφωνα με την ηλικία των μαθητών, το περιεχόμενό τους εξαρτάται από τα γνωστικά αντικείμενα που διδάσκονται στην αντίστοιχη τάξη και αποσκοπούν στο να διαμορφώσουν περιβαλλοντικά συνειδητοποιημένους και ενήμερους πολίτες, οι οποίοι θα λαμβάνουν αποφάσεις και θα έχουν ενεργό συμμετοχή σε δράσεις για περιβαλλοντικά ζητήματα (Σπυροπούλου Κατσάνη κ.α.,2014).

Από όλα τα παραπάνω, καταλαβαίνουμε ότι η Εκπαίδευση για την Αειφορία και το Περιβάλλον δεν υπάρχει στα προγράμματα σπουδών των σχολικών μονάδων

πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης ως μάθημα καθαυτό , αλλά μπορεί να προσεγγιστεί διεπιστημονικά και διαθεματικά μέσα από άλλα γνωστικά αντικείμενα των βαθμίδων, καθώς και να υλοποιηθούν προγράμματα περιβαλλοντικής εκπαίδευσης που θα αφορούν το πεδίο αυτό μέσω των προγραμμάτων σχολικών δραστηριοτήτων, με ή χωρίς τη συνεργασία των ΚΠΕ . Οι Τίγκας & Φλογαΐτη (2019) μέσα από έρευνά τους συμπεράναν ότι η ελληνική εκπαιδευτική πολιτική για την μετάβαση από την ΠΕ προς την ΕΑΑ δεν εναρμονίζεται με τις εκπαιδευτικές πολιτικές των άλλων κρατών, καθώς οι πολιτικές αποφάσεις δεν προσανατολίζονται σε βασικές παραμέτρους της ΕΑΑ, όπως η μεθοδολογία για την καθημερινή παιδαγωγική πραγματικότητα, η εισαγωγή νέων μεθόδων δράσεων, η διαθεματικότητα, η διεπιστημονικότητα, ο αναπρογραμματισμός της εκπαίδευσης και ο εκσυγχρονισμός των προγραμμάτων σπουδών, οι αλλαγές στα αναλυτικά προγράμματα, οι επιμορφώσεις των εκπαιδευτικών, αλλά σε θέματα που αφορούν επί το πλείστον τα ΚΠΕ.

## **2.2 Η εκπαίδευση για το Περιβάλλον και την Αειφορία στα σχολεία Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης**

Η περιβαλλοντική αλλαγή, που μπορεί να επιτευχθεί μέσω της περιβαλλοντικής εκπαίδευσης, μπορεί να επιφέρει βελτιώσεις στις σχέσεις τόσο ανάμεσα στους ανθρώπους, όσο και ανάμεσα στον άνθρωπο και στο περιβάλλον, αλλά και να βοηθήσει τον τρόπο σκέψης τους σε θέματα που αφορούν την ποιότητα ζωής των ανθρώπων και των έμβιων στοιχείων του περιβάλλοντος (Παρασκευόπουλος & Κορφιάτης, 2003). Τις τελευταίες δεκαετίες τα σχολεία της Πρωτοβάθμιας και Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης της Ελλάδας αναλαμβάνουν να εκπονήσουν προγράμματα περιβαλλοντικής εκπαίδευσης με σκοπό της ευαισθητοποίηση των μαθητών και των μαθητριών ως προς τη προστασία

του περιβάλλοντος, καθώς και την υιοθέτηση στάσεων και ανάληψη δράσεων που θα έχουν ως στόχο την αειφορία.

Τα προγράμματα ΠΕ συγκαταλέγονται στα «Καινοτόμα Προγράμματα», τα οποία εμπλουτίζουν και ανανεώνουν τη γνώση που παράγεται στο σχολείο τόσο παιδαγωγικά όσο και κοινωνικά, καθώς ενημερώνουν και ευαισθητοποιούν τους μαθητές με ζητήματα που αφορούν το περιβάλλον, διαμορφώνοντας θετική στάση ως προς την προστασία του, και χρησιμοποιούνται σύγχρονες μέθοδοι διδασκαλίας, οι οποίες αναβαθμίζουν τον ρόλο του εκπαιδευτικού (Σπυροπούλου κ.α, 2008α). Η προσέγγιση της γνώσης με βιωματικό τρόπο, οι εργασίες σε ομάδες, η διεπιστημονικότητα, ο διάλογος σε δημοκρατικό πλαίσιο και ένα σχολείο ανοικτό στην τοπική κοινωνία αποτελούν βασικές αρχές της ΠΕ (Σπυροπούλου κ.α, 2008β). Τα προγράμματα αυτά έχουν συνήθως πολύμηνη διάρκεια, μπορούν να εκπονηθούν σε συνεργασία μεταξύ των εκπαιδευτικών και των μαθητών τμημάτων και τάξεων ενός σχολείου ή και διαφορετικών σχολείων, καθώς και με τη συνδρομή τους υπεύθυνου σχολικών δραστηριοτήτων του γραφείου πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης του εκάστοτε νομού και των ΚΠΕ.

Μία καινοτομία στην εκπαιδευτική πραγματικότητα αποτελεί το Αειφόρο Σχολείο. Σύμφωνα με τον Καλαϊτζίδη (2013), το Αειφόρο Σχολείο προσπαθεί να δημιουργήσει ένα τέτοιο μαθησιακό περιβάλλον για τους μαθητές, αλλά και να τους κάνει κοινωνούς μαθησιακών εμπειριών, έτσι ώστε οι μαθητές θα είναι σε θέση να διασφαλίσουν μια ποιότητα ζωής υψηλότερου επιπέδου. Σύμφωνα με τον ίδιο, το Αειφόρο Σχολείο έχει ως στόχο να μειωθεί το περιβαλλοντικό αποτύπωμα, να επιτευχθεί η βιωσιμότητα ανάμεσα στα οικοσυστήματα, να εξελιχθούν οι εκπαιδευτικοί και οι μαθητές στον γραμματισμό περιβαλλοντικά και πολιτικά και να ανοίξει το σχολείο στην κοινωνία, ως μέρος της. Είναι το σχολείο που μπορεί να υπηρετήσει την αειφορία



αναλαμβάνοντας δράση, στοχάζεται, αυτοαξιολογείται, εφαρμόζοντας καθημερινά τα οράματά του (Τρικάλιτη, 2015).

Τα αειφόρα σχολεία ενσωματώνουν αλλαγές στις πρακτικές λειτουργίες του σχολείου με ζητήματα αειφορίας στο πρόγραμμα σπουδών και βοηθούν στη δημιουργία συνδέσμων με τις τοπικές κοινότητες και, ταυτόχρονα, είναι η πιο κατάλληλη στρατηγική για να ανανεωθούν οι εκπαιδευτικές διαδικασίες και να επιτευχθεί η ποιοτική εκπαίδευση (Gough, 2005). Αυτό, για παράδειγμα, σημαίνει ότι οι αρχές και οι αξίες της αειφορίας, όπως η ισότητα μεταξύ των γενεών, ο σεβασμός, η αλληλεγγύη και η δημοκρατία, πρέπει να ενσωματωθούν σε προγράμματα σπουδών και παιδαγωγικές πρακτικές, οι οποίες θα προσελκύσουν τους μαθητές σε ουσιαστική, βαθιά και διαρκή μάθηση, όπως και κρίνεται αναγκαίο οι αρχές αυτές να ενσωματωθούν και στη σχολική κουλτούρα, στις εσωτερικές και ευρύτερες σχέσεις, καθώς και στη χρήση των πόρων, συμπεριλαμβανομένης της κατανάλωσης ενέργειας, νερού και χαρτιού (Kadji-Beltran et al., 2013). Η ενσωμάτωση των αρχών και των αξιών της αειφορίας σε όλους τους τομείς του προγράμματος σπουδών, η επέκταση των παιδαγωγικών προσεγγίσεων, ώστε να περιλαμβάνει βιωματική και εξωτερική δράση και δημιουργία συμμετοχικών και δημοκρατικών δομών λήψης αποφάσεων που εμπλέκουν ολόκληρη τη σχολική κοινότητα, είναι ιδανικά που έχουν αναγνωριστεί ως μέρος προσεγγίσεων βιωσιμότητας ολόκληρου του σχολείου (Henderson & Tilbury, 2004).

Από όλα τα παραπάνω, συμπεραίνουμε ότι οι περιβαλλοντικές δράσεις για την ευαισθητοποίηση των μαθητών σε ζητήματα περιβάλλοντος και αειφορίας εναπόκεινται στη διάθεση και στην πρωτοβουλία των εκπαιδευτικών της πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης και λαμβάνουν χώρα συνήθως μέσω εκπόνησης περιβαλλοντικών προγραμμάτων ή μέσω της διαθεματικότητας και διεπιστημονικότητας

των γνωστικών αντικειμένων. Ακόμη, μέσω του αειφόρου σχολείου, μπορεί να εμπλακεί ολόκληρη η σχολική κοινότητα, καθώς και η τοπική κοινωνία, προσεγγίζοντας ολιστικά την προστασία του περιβάλλοντος υιοθετώντας αειφορικές τάσεις · ωστόσο, δεν είναι τόσο διαδεδομένο στον ελλαδικό χώρο όσο στις εκπαιδευτικές μονάδες του εξωτερικού.

### **3. Ο ΡΟΛΟΣ ΤΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΣΤΗΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΕΙΦΟΡΙΑ ΚΑΙ ΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ**

#### **3.1 Ο ρόλος των ΤΠΕ στην εκπαίδευση**

Είναι γεγονός ότι οι ηλεκτρονικοί υπολογιστές και οι νέες τεχνολογίες γενικότερα αποτελούν σημαντικό μέρος της ζωής του ανθρώπου, καθώς τον βοηθούν στην εργασία του, στην ψυχαγωγία του και σε πολλές άλλες εκφάνσεις της καθημερινότητάς του. Οι νέες τεχνολογίες είναι ένας σημαντικός παράγοντας στη διαμόρφωση της νέας παγκόσμιας οικονομίας και στην παραγωγή ραγδαίων αλλαγών στην οικονομία, ενώ τα εργαλεία τους άλλαξαν τον τρόπο με τον οποίο οι άνθρωποι επικοινωνούν και κάνουν επιχειρήσεις πραγματοποιώντας σημαντικούς μετασχηματισμούς στη βιομηχανία, τη γεωργία, την ιατρική και σε άλλους τομείς ( Khvilon & Patru,2002).

Η μετατροπή της σύγχρονης εποχής σε μια εποχή που βασίζεται σχεδόν αποκλειστικά στην ψηφιακή τεχνολογία έχει επηρεάσει την εκπαίδευση (Neofotistos & Karavakou, 2018). Οι νέες τεχνολογίες έχουν εισέλθει και στον χώρο της εκπαίδευσης, ειδικά τις τελευταίες δεκαετίες. Σύμφωνα με τον Μακράκη (2000), η τεχνολογία είναι πολλά παραπάνω από ένα εργαλείο. Ο ίδιος συμπληρώνει ότι η τεχνολογία και η κοινωνία αλληλεπιδρούν σε τόσο μεγάλο βαθμό, με αποτέλεσμα να ξεπερνούν τους άμεσους στόχους των τεχνολογικών καινοτομιών και των εφαρμογών φέροντας αλλαγές στο περιβάλλον, την κοινωνία και τον άνθρωπο. Ο ηλεκτρονικός υπολογιστής θεωρήθηκε το μέσο που έκανε προσιτή τη γνώση σε όλους, απελευθερώνοντας τον άνθρωπο από την άγνοια, ενώ συνέβαλε στο διδακτικό έργο κάνοντάς το πιο αποτελεσματικό και με μικρότερο κόστος (Μακράκης & Κοντογιαννοπούλου-Πολυδωρίδη, 1995).

Με την είσοδο των νέων τεχνολογιών στον χώρο της εκπαίδευσης το σχολείο αναμορφώθηκε, γεγονός που προετοίμασε το έδαφος να εφαρμοστούν και πολλές άλλες εκπαιδευτικές καινοτομίες (Κασσωτάκης & Φλουρής, 2006). Οι νέες τεχνολογίες μπορούν να συνδράμουν στην προσπάθεια να ανανεωθεί το σχολείο (Κυνηγός και Δημαράκη, 2002). Οι Τεχνολογίες της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών (ΤΠΕ- Information and Communication Technologies- ICT) αποτελούν την σύγκλιση του τομέα της πληροφορικής και του τομέα των τηλεπικοινωνιών (Αναστασιάδης, 2008). Πολλές χώρες θεωρούν τώρα την κατανόηση και την εξάσκηση των βασικών δεξιοτήτων και εννοιών των ΤΠΕ ως μέρος του πυρήνα της εκπαίδευσης, παράλληλα με την ανάγνωση, τη γραφή και την αριθμητική (Meenakshi, 2013). Οι ΤΠΕ στην εκπαίδευση απαρτίζουν την ενσωμάτωση και τη συστηματική χρήση των ψηφιακών τεχνολογιών στη μαθησιακή διαδικασία, έτσι ώστε να βελτιωθεί η ποιότητα των εκπαιδευτικών εμπειριών και να επιτευχθούν υψηλότερα αποτελέσματα μάθησης (Δημητριάδης, 2015). Με τις ΤΠΕ αξιοποιήθηκαν στο μέγιστο βαθμό οι δυνατότητες των σύγχρονων τεχνολογικών μέσων που αφορούσαν εκπαιδευτικούς και μορφωτικούς σκοπούς, μέσα και έξω από το σχολείο (Κασσωτάκης & Φλουρής, 2006).

Οι ΤΠΕ εισάγουν μια σύγχρονη μέθοδο εκπαίδευσης μέσω των εργαλείων τους που ονομάζεται ηλεκτρονική μάθηση ή e-learning. Αυτή η νέα σύγχρονη μορφή εκπαίδευσης στοχεύει να καλύψει τους εκπαιδευτικούς στόχους, να αναπτύξει την κριτική σκέψη και την ουσιαστική μάθηση των συμμετεχόντων, εξαλείφοντας τους περιορισμούς της απόστασης ανάμεσα στους εκπαιδευτές και στους επιμορφούμενους, γεγονός που μπορεί να αυξήσει το επίπεδο εκπαίδευσης παγκοσμίως (Καρακύριος, 2010). Επίσης, σε πολλές χώρες του πλανήτη οι ΤΠΕ μπορούν να παρέχουν εναλλακτικές δυνατότητες για εκπαίδευση ώστε να βοηθήσουν στην παροχή της βασικής

εκπαίδευσης στα παιδιά, τα οποία δεν μπορούν να παρευρεθούν στο σχολείο λόγω της έλλειψης προσβάσιμου σχολείου στα σπίτια τους ή δεν μπορούν να ανταπεξέλθουν στο κόστος των βιβλίων, των σχολικών στολών ή των διδασκτρων (Casal,2007). Ακόμη, μέσα από έρευνες που πραγματοποιήθηκαν στον διεθνή χώρο, προέκυψαν τα εξής συμπεράσματα σχετικά με την χρήση του ηλεκτρονικού υπολογιστή στη διδασκαλία (Κασσωτάκης & Φλουρή, 2006):

- α) Η χρήση του ηλεκτρονικού υπολογιστή από τους μαθητές τους βοήθησε να επιλύουν προβλήματα βελτιώνοντας τις αντίστοιχες δεξιότητες και συνείσφερε στη γρηγορότερη μάθηση διδακτικών εννοιών διάφορων γνωστικών αντικειμένων.
- β) Η διδασκαλία με τη χρήση του Η/Υ θεωρήθηκε από το μαθητικό κοινό πιο ενδιαφέρουσα, περισσότερο ακριβής και όχι τόσο επίπονη όσο η διδασκαλία που πραγματοποιείται με τον παραδοσιακό τρόπο.
- γ) Οι αδύνατοι μαθητές, καθώς και οι μαθητές με ειδικές ανάγκες ανέπτυξαν την αυτοαντίληψή τους σε σχέση με τους μαθητές που διδάσκονταν με την παραδοσιακή μέθοδο.
- δ) Με την χρήση της τεχνολογίας σημειώθηκε πρόοδος στη συνεργατική μάθηση, την αλληλοδιδασχά και άλλες κοινωνικές δεξιότητες που αφορούσαν τον μαθητικό πληθυσμό.

Η εμπλοκή των μαθητών με τους υπολογιστές και με τις ΤΠΕ έχει ενταχθεί στο αναλυτικό πρόγραμμα των σχολείων πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης μέσα από καθημερινές δραστηριότητες, αναπτύσσοντας τις γνώσεις και τις δεξιότητες τους για την πληροφορική και τους υπολογιστές. Συγκεκριμένα, σύμφωνα με το ΔΕΠΠΣ, οι μαθητές της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης θα μπορούν να αντιληφθούν σφαιρικά και με συγκροτημένο τρόπο πώς λειτουργεί ο υπολογιστής, αλλά θα αναπτύξουν ταυτόχρονα

και δεξιότητες όπως η κριτική σκέψη, η δεοντολογία, η κοινωνική συμπεριφορά, καθώς και θα είναι σε θέση να εργαστούν τόσο σε ατομικό όσο και σε ομαδικό επίπεδο. Ακόμη, μέσα από καθημερινές δραστηριότητες στον χώρο του σχολείου, θα έρθουν σε επαφή με τον Η/Υ ως εποπτικό μέσο διδασκαλίας, ως γνωστικό - διερευνητικό εργαλείο χρησιμοποιώντας κατάλληλο ανοικτό λογισμικό διερευνητικής μάθησης και ως εργαλείο αναζήτησης πληροφοριών και επικοινωνίας. Έτσι, οι μαθητές αποκτούν τις βασικές γνώσεις της χρήσης των Η/Υ, η παιδαγωγική και διδακτική μεθοδολογία επικεντρώνεται στον μαθητή, οι μαθησιακές ευκαιρίες διαφοροποιούνται και εξατομικεύονται και εξασφαλίζονται οι ίσες ευκαιρίες πρόσβασης στη γνώση μέσα από την απόκτηση των απαραίτητων κριτικών και κοινωνικών δεξιοτήτων (ΦΕΚ 304/13-03-2003,τ. Β).

Στον Οδηγό για τον Εκπαιδευτικό «Ο Πληροφορικός Γραμματισμός στο Δημοτικό: Τεχνολογίες Πληροφορίας και Επικοινωνιών» του επιστημονικού πεδίου «Πληροφορική και Νέες Τεχνολογίες» (2014) του Υπουργείου Παιδείας και Θρησκευμάτων και του Ινστιτούτου Εκπαιδευτικής Πολιτικής αναφέρεται ότι οι ΤΠΕ μπορούν να αλλάξουν την εκπαιδευτική πραγματικότητα στα σχολεία οδηγώντας έτσι σε σημαντικά εκπαιδευτικά και παιδαγωγικά αποτελέσματα. Μέσω των ΤΠΕ, οι μαθητές όχι μόνο εξοικειώνονται με τη χρήση των υπολογιστών, των λογισμικών και με το διαδίκτυο, αλλά αναπτύσσουν γνωστικές δεξιότητες και ενισχύονται οι μαθησιακές ικανότητές τους όπως η διερεύνηση, η κριτική σκέψη, η δημιουργικότητα, η μοντελοποίηση λύσεων, η συνθετική ικανότητα, καθώς και οι ικανότητες συνεργασίας και επικοινωνίας.

Σύμφωνα με το νέο Πρόγραμμα Σπουδών για τις ΤΠΕ στο δημοτικό σχολείο, σκοπός είναι οι μαθητές να μπορούν να αναπτύξουν τις γνώσεις, τις δεξιότητες και τις στάσεις τους ως προς τις ΤΠΕ και να επιλύουν προβλήματα από το σχολικό πρόγραμμα

των μαθημάτων και την ευρύτερη σχολική και κοινωνική ζωή μέσα από δραστηριότητες με ποικίλες εμπειρίες μάθησης. Μακροπρόθεσμος στόχος είναι να προετοιμαστούν οι μαθητές για την μετέπειτα πορεία στη ζωή τους και να συμμετάσχουν στην σύγχρονη κοινωνία της γνώσης (Τζιμογιάννης κ.α.,2014). Η ένταξη των ΤΠΕ στην εκπαιδευτική διαδικασία λαμβάνει καινούρια μορφή, καθώς πλέον δεν κάνουμε λόγο για πληροφορικό αλφαριθμητισμό, αλλά για πληροφορικό γραμματισμό, όπου ενσωματώνεται η παιδαγωγική αξιοποίηση σε όλα τα γνωστικά αντικείμενα (Μικρόπουλος, 2013).

### **3.2 ΤΠΕ και Πρότυπα CSTA K-12**

Σύμφωνα με τα διεθνή πρότυπα της επιστήμης των υπολογιστών, και συγκεκριμένα σύμφωνα με την Computer Science Teacher Association – CSTA (2017), υπάρχουν τα πρότυπα CSTA K-12, τα οποία ορίζουν ένα βασικό σύνολο μαθησιακών στόχων, οι οποίοι έχουν σχεδιαστεί για να παρέχουν τα θεμέλια για ένα πλήρες πρόγραμμα σπουδών για τις επιστήμες των υπολογιστών. Τα πρότυπα έχουν γραφτεί από εκπαιδευτικούς ώστε να είναι κατανοητά στους δασκάλους, τους διαχειριστές εκπαιδευτικών θεμάτων και τους υπεύθυνους της εκπαιδευτικής πολιτικής και:

- α) Εισάγουν τις θεμελιώδεις έννοιες της επιστήμης των υπολογιστών σε όλους τους μαθητές, ξεκινώντας από το δημοτικό σχολείο.
- β) Παρουσιάζουν την επιστήμη των υπολογιστών στο επίπεδο της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης με έναν τρόπο, που μπορεί να πραγματοποιήσει στη διαβάθμιση των διδακτικών μονάδων η επιστήμη των υπολογιστών, των μαθηματικών ή της φυσικής.
- γ) Ενθαρρύνουν τα σχολεία να προσφέρουν επιπρόσθετα μαθήματα πληροφορικής επιπέδου δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, τα οποία θα επιτρέψουν στους ενδιαφερόμενους

μαθητές να μελετήσουν σε βάθος πτυχές της επιστήμης των υπολογιστών και να τους προετοιμάσουν για είσοδο στην αγορά εργασίας ή στην τριτοβάθμια εκπαίδευση.

δ) Κάνουν την επιστήμη των υπολογιστών διαθέσιμη σε όλους τους μαθητές όλων των κοινωνικών στρωμάτων.

Στους μαθητές της Ε΄ και Στ΄ τάξης του Δημοτικού Σχολείου ανταποκρίνεται το επίπεδο 1B (Βαθμοί 3-5) που αφορά την ηλικία 8-11 ετών. Σύμφωνα με το επίπεδο αυτό, οι μαθητές των τελευταίων τάξεων του δημοτικού και της συγκεκριμένης ηλικίας, πρέπει να γνωρίζουν κάποιες βασικές λειτουργίες, καθώς και να έχουν γνώσεις και δεξιότητες με βάση τις παρακάτω έννοιες:

#### A) Υπολογιστικά Συστήματα

Οι μαθητές πρέπει να είναι σε θέση να περιγράφουν πώς αλληλεπιδρούν οι συσκευές και τα εξαρτήματα χρησιμοποιώντας τη σωστή ορολογία με βάση τη λειτουργία των εσωτερικών και εξωτερικών μερών των υπολογιστών για τον σχηματισμό ενός συστήματος. Ακόμη, θα πρέπει να είναι σε θέση να καταλάβουν τον τρόπο, σύμφωνα με τον οποίο το υλικό και το λογισμικό του υπολογιστή λειτουργούν μαζί ως σύστημα για την εκτέλεση εργασιών, αλλά και να βρίσκουν πιθανές λύσεις για την επίλυση απλών προβλημάτων υλικού και λογισμικού, χρησιμοποιώντας κοινές στρατηγικές αντιμετώπισης προβλημάτων.

#### B) Δίκτυα και διαδίκτυο

Είναι βασικό οι μαθητές να μπορούν να καταλάβουν τον τρόπο με τον οποίο οι πληροφορίες κατανέμονται σε μικρότερα κομμάτια, μεταδίδονται ως πακέτα μέσω πολλαπλών συσκευών μέσω δικτύων και διαδικτύου και επανασυναρμολογούνται στον προορισμό, αλλά και να συζητούν για τα πραγματικά προβλήματα ασφάλειας στον



κυβερνοχώρο, καθώς και με ποιον τρόπο μπορούν να προστατευτούν οι προσωπικές τους πληροφορίες.

#### Γ) Δεδομένα και ανάλυση

Οι μαθητές θα πρέπει να έχουν την ικανότητα να συλλέξουν δεδομένα, να τα οργανώσουν και να τα παρουσιάσουν, έτσι ώστε να ερμηνευτούν κατάλληλα και να διευκολύνεται η επικοινωνία με τους άλλους. Ακόμη, Οι μαθητές θα πρέπει να είναι σε θέση να αναφέρονται σε δεδομένα, όταν επικοινωνούν μια ιδέα.

#### Δ) Αλγόριθμοι και προγραμματισμός

Οι μαθητές, θα πρέπει να έχουν τη δυνατότητα να συγκρίνουν πολλούς αλγόριθμους για συγκεκριμένη εργασία, ώστε να προσδιορίσουν ποιος είναι ο πλέον κατάλληλος για μια συγκεκριμένη κατάσταση. Οι ίδιοι είναι χρήσιμο να εξετάζουν διαφορετικούς τρόπους για να λύσουν την ίδια εργασία και να αποφασίσουν ποιος είναι η καλύτερη λύση. Επιπλέον, θα πρέπει να κατανοήσουν τον τρόπο χρήσης των μεταβλητών, ώστε να δημιουργούν προγράμματα που χρησιμοποιούν μεταβλητές για αποθήκευση και τροποποίηση δεδομένων, αλλά και προγράμματα που περιλαμβάνουν ακολουθίες, συμβάντα, κυκλώματα και όρους. Εκτός από τα παραπάνω, είναι σημαντικό να αναλύουν προβλήματα σε μικρότερα, διαχειρίσιμα υποπροβλήματα για να διευκολυνθεί η διαδικασία ανάπτυξης του προγράμματος.

Ακόμη, σε αυτό το στάδιο γίνεται η τροποποίηση, η κατασκευή ή η ενσωμάτωση τμημάτων ενός υπάρχοντος προγράμματος στη δουλειά κάποιου, ώστε να αναπτύξει κάτι νέο ή να προσθέσει πιο προηγμένες δυνατότητες. Οι μαθητές περιγράφουν βασικά χαρακτηριστικά, περιορισμούς χρόνου και πόρων και προσδοκίες χρηστών, ενώ γίνεται

αναφορά στην παρατήρηση των δικαιωμάτων πνευματικής ιδιοκτησίας και δίνεται η κατάλληλη απόδοση κατά τη δημιουργία ή τη μίξη προγραμμάτων.

Στο στάδιο αυτό γίνεται η ανάληψη διάφορων ρόλων, με την καθοδήγηση των εκπαιδευτικών, όταν υπάρχει συνεργασία με συνομήλικους κατά τη διάρκεια του σχεδιασμού, της υλοποίησης και της αναθεώρησης των σταδίων ανάπτυξης του προγράμματος. Επίσης, περιγράφονται οι επιλογές που έγιναν κατά την ανάπτυξη ενός προγράμματος χρησιμοποιώντας σχόλια κώδικα, παρουσιάσεις και επιδείξεις. Οι άνθρωποι επικοινωνούν σχετικά με τον κώδικά τους για να βοηθήσουν τους άλλους να κατανοήσουν και να χρησιμοποιήσουν τα προγράμματά τους.

#### Ε) Επιπτώσεις της Πληροφορικής

Λόγω του ότι δημιουργείται νέα τεχνολογία υπολογιστών και οι υπάρχουσες τεχνολογίες τροποποιούνται για λόγους όπως να αυξήσουν τα οφέλη τους, να μειώσουν τους κινδύνους τους και να καλύψουν τις κοινωνικές ανάγκες, οι μαθητές, καθοδηγούμενοι από τους δασκάλους τους, πρέπει να συζητούν θέματα σχετικά με την ιστορία της τεχνολογίας και τις αλλαγές στο κόσμο εξαιτίας της τεχνολογίας. Ακόμη, θα πρέπει να σκέφτονται τρόπους για να βελτιωθεί η προσβασιμότητα και η χρηστικότητα των τεχνολογικών προϊόντων για τις διαφορετικές ανάγκες και επιθυμίες των χρηστών, καθώς η ανάπτυξη της τεχνολογίας των υπολογιστών καθοδηγείται από τις ανάγκες και τις επιθυμίες των ανθρώπων και μπορεί να επηρεάσει διαφορετικά τις ομάδες με διαφορετικό υπόβαθρο, επίπεδα ικανότητας, απόψεις και αναπηρίες.

Επιπλέον, οι μαθητές κρίνεται αναγκαίο να εξετάσουν τις άδειες για υπολογιστικά τεχνουργήματα που επιθυμούν να χρησιμοποιήσουν, διότι προκύπτουν ηθικές επιπλοκές από τις ευκαιρίες που προσφέρει ο υπολογιστής, όπως η ευκολία αποστολής και λήψης

αντιγράφων μέσω του διαδικτύου (π.χ. βίντεο, φωτογραφίες και μουσική), η οποία δημιουργεί την ευκαιρία για μη εξουσιοδοτημένη χρήση, όπως η διαδικτυακή πειρατεία και η παραβίαση των πνευματικών δικαιωμάτων.

### **3.3 Οι ΤΠΕ στην εκπαίδευση για την Αειφορία και το Περιβάλλον**

Μέσα από τη χρήση ποικίλων παιδαγωγικών και διδακτικών μεθόδων μπορούν να επιτευχθούν οι στόχοι που έχει θέσει η ΕΑΑ. Οι μέθοδοι αυτοί είναι οι εξής: η μέθοδος Project, η μελέτη στο πεδίο, τα περιβαλλοντικά μονοπάτια, η επίλυση προβλήματος, η συζήτηση (στα πλαίσια μιας ομάδας), η πειραματική μέθοδος, η μέθοδος έρευνας μέσω ερωτήσεων, η επισκόπηση απόψεων, η μελέτη χαρακτηριστικής περίπτωσης και οι δραστηριότητες επισκόπησης, καθώς και τα παιχνίδια. Ο εκπαιδευτικός χρησιμοποιεί τη μέθοδο που ανταποκρίνεται στα χαρακτηριστικά των μαθητών του, στους στόχους που έχει θέση και στο πρόγραμμα που έχει αναλάβει (Θεμέλαρου κ.α., 2017). Ωστόσο, μπορεί να συνδυάσει κάποιες από τις παραπάνω μεθόδους, κρίνοντας τι τον εξυπηρετεί καλύτερα. Οι ΤΠΕ μπορούν να βοηθήσουν τον εκπαιδευτικό να χρησιμοποιήσει ένα συγκεκριμένο των πιο πάνω μεθόδων μέσα από την πληθώρα εργαλείων που προσφέρουν.

Με τη χρήση των εργαλείων ψηφιακής μορφής στην ΠΕ μπορούν να ικανοποιηθούν οι συνεχώς εξελισσόμενες ανάγκες της εποχής μας για ένταξη της νέας τεχνολογικής πραγματικότητας σε κάθε έκφανση των δραστηριοτήτων μας (Εξάρχου, 2010). Το διαδίκτυο μαζί με άλλες διδακτικές τεχνικές μπορεί να εμπλουτίσει τις παιδαγωγικές πρακτικές στην ΠΕ, λειτουργώντας ως ένα μεθοδολογικό εργαλείο με ευέλικτη μορφή, πετυχαίνοντας πολλούς παιδαγωγικούς στόχους στη μαθησιακή διαδικασία, λόγω της εύκολης προσβασιμότητας των ενδιαφερόμενων στην πληροφόρηση για περιβαλλοντικά θέματα, με σκοπό να τα γνωρίσουν σφαιρικά και να

τα κατανοήσουν καλύτερα (Δασκολιά, 2001). Επιπλέον, η πρόσφατη ανάπτυξη λογισμικού χαρτογράφησης, υπηρεσιών χαρτών, βάσεων δεδομένων ανοιχτής πρόσβασης και οδηγιών διδασκαλίας και εγχειριδίων για μαθητές ανοίγει νέες ευκαιρίες για διδασκαλία και μάθηση που υποστηρίζεται από ΤΠΕ μέσα από πολυεπιστημονικές και διεπιστημονικές προσεγγίσεις (Dillon et al., 2008). Ακόμη, οι μαθητές μπορούν να χρησιμοποιήσουν τεχνολογίες με πολλούς τρόπους για να υποστηρίξουν και να επεκτείνουν τις μαθησιακές δραστηριότητες που ήταν καθιερωμένες στην εξωτερική βιωματική μάθηση στα πλαίσια ενός προγράμματος ΠΕ (Bodzin, 2008).

Αξιοποιώντας τις ΤΠΕ στην εκπαίδευση, αλλά και στην ΕΑΑ, καθώς και με τη χρήση δράσεων που έχουν σχεδιαστεί καλά, μπορεί να υποστηριχθεί σε σημαντικό βαθμό η εκπαιδευτική διαδικασία, αλλά και να σημειωθεί ευαισθητοποίηση του μαθητικού κοινού σε θέματα περιβάλλοντος (Σταμούλης κ.α., 2008). Οι μαθητές μπορούν να ενημερωθούν και να ευαισθητοποιηθούν για περιβαλλοντικά προβλήματα τοπικής και παγκόσμιας κλίμακας, να επικοινωνήσουν, να αποκτήσουν ενεργό συμμετοχή στη μαθησιακή διαδικασία, αλλά και να προσεγγίσουν τα θέματα που τους ενδιαφέρουν διεπιστημονικά μέσω των ΤΠΕ (Δημητρίου, 2013). Ακόμη, η χρήση διαδικτυακών εργαλείων, όπως πίνακες συζητήσεων, wiki, κ.λπ. σε μια διαδικασία μάθησης προάγει την αλληλεπίδραση των μαθητών εκτός της τάξης, καθώς επίσης παρέχει προτροπές για συζητήσεις μέσα στην τάξη (Marouli et al., 2016).

Οι ΤΠΕ μπορούν να προσφέρουν νέες δυνατότητες σε σημαντικό βαθμό για την προώθηση των αλλαγών στις εκπαιδευτικές μεθοδολογίες που απαιτούνται για την ΕΑΑ, καθώς διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στην προώθηση της με δύο τρόπους: α) αυξάνοντας την πρόσβαση σε εκπαιδευτικό υλικό σχετικά με τη βιωσιμότητα (π.χ. μέσω εξ αποστάσεως εκπαίδευσης, εκπαιδευτικών δικτύων και βάσεων δεδομένων) και β)

συμβάλλοντας στην προώθηση νέων τρόπων αλληλεπίδρασης ώστε να διευκολυνθεί η μάθηση που απαιτείται στην ΕΑΑ, η οποία δίνει έμφαση όχι μόνο στη γνώση, αλλά στις επιλογές, στις αξίες και στις δράσεις (Paas, 2008).

Σύμφωνα με τους Ανδρεάδη κ.α. (2012), καθώς οι ΤΠΕ εισήχθησαν στα σχολεία, πολλά προγράμματα ΠΕ υποστηρίχθηκαν από τις εφαρμογές τους, όπως χρησιμοποιώντας τις υπηρεσίες του διαδικτύου για αναζήτηση πληροφοριών, επεξεργάζοντας εικόνες ψηφιακά και προβάλλοντας παρουσιάσεις μέσω του Power point. Πλέον, εκτός από τις παραπάνω εφαρμογές, ο εκπαιδευτικός μπορεί να επιλέξει να υποστηριχθεί ένα περιβαλλοντικό πρόγραμμα με σύγχρονα λογισμικά και με εφαρμογές Web 2.0, εμπλουτίζοντάς το ποιοτικά. Οι ίδιοι προτείνουν ότι στην ΠΕ οι δραστηριότητες των ΤΠΕ περιλαμβάνουν:

- τη συλλογή πληροφοριών από την αξιοποίηση του διαδικτύου, την ανταλλαγή τους και τη δημοσίευσή τους,
- τη χρήση εφαρμογών γραφείου, πολυμεσικών εφαρμογών και ψηφιακών μετρήσεων με αισθητήρες,
- τη δημιουργία εκπαιδευτικού λογισμικού,
- την πλοήγηση σε περιβάλλοντα εικονικής πραγματικότητας,
- τη χρήση γεωγραφικών πληροφοριακών συστημάτων (GIS) και
- τη χρήση εφαρμογών κοινωνικής δικτύωσης

Η Δημητρίου (2009), υποστηρίζει ότι σημαντικό χαρακτηριστικό των εφαρμογών ΤΠΕ αποτελεί το διαδραστικό περιβάλλον της μαθησιακής διαδικασίας που δημιουργείται, όπου ο εκπαιδευόμενος μπορεί να αλληλεπιδράσει με τα στοιχεία που το απαρτίζουν. Η ίδια υπογραμμίζει ότι μέσω της αλληλεπίδρασης αυτής, ο μαθητής μπορεί

να εντοπίσει και να κατανοήσει ένα περιβαλλοντικό ζήτημα, να διερευνήσει και να αξιολογήσει της επιπτώσεις του, να αναπτύξει στρατηγικές δράσης για την αντιμετώπισή του, να αναλύσει και να συνθέσει φυσικά και κοινωνικά συστήματα που έχουν σχέση με ένα περιβαλλοντικό πρόβλημα, αλλά και να διερευνήσει αν η αλλαγή κάποιων παραμέτρων μπορεί να επηρεάσει το πώς θα λειτουργήσει το σύστημα αυτό και αντίστροφα. Ακόμη, σύμφωνα με την ίδια, ο μαθητής θα μπορεί να αναπτύξει μοντέλα που αναπαριστούν περιβαλλοντικά φαινόμενα, καθώς και τον τρόπο που αυτά έχουν δημιουργηθεί και πώς λειτουργούν.

### **3.4 Ηλεκτρονική τάξη (η-τάξη) του Πανελλήνιου Σχολικού Δικτύου**

Τα σχολεία χρησιμοποιούν τα σχολικά δίκτυα, τα οποία είναι δημόσιες ή ιδιωτικές υποδομές διαδικτύου, έτσι ώστε να μπορούν να έχουν πρόσβαση στο διαδίκτυο και σε υπηρεσίες ηλεκτρονικής μάθησης, αλλά και σε υπηρεσίες που αφορούν τη διοίκηση του σχολείου (Παρασκευάς, 2015). Το Πανελλήνιο Σχολικό Δίκτυο (ΠΣΔ, [www.sch.gr](http://www.sch.gr)) αποτελεί το εθνικό δίκτυο του Υπουργείου Παιδείας και Θρησκευμάτων, το οποίο παρέχει διαδικτυακές υπηρεσίες σε σχολικές και διοικητικές μονάδες της πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, καθώς και σε άλλες δομές, όπως βιβλιοθήκες κ.α., συνδέοντάς τις ηλεκτρονικά με ασφάλεια (Παρασκευάς, 2015). Οι βασικές υπηρεσίες του ΠΣΔ είναι οι ακόλουθες:

- Ευρυζωνική σύνδεση
- Δικτυακή πύλη ([www.sch.gr](http://www.sch.gr))
- Κεντρική υπηρεσία πιστοποίησης χρηστών (<https://sso.sch.gr>)
- Ηλεκτρονικό ταχυδρομείο
- Λίστες ηλεκτρονικού ταχυδρομείου

- Φιλοξενία ιστοσελίδων
- Ασφαλές διαδίκτυο (<http://internet-safety.sch.gr>)
- Υπηρεσία τηλεδιασκέψεων (<http://meeting.sch.gr> )
- Υπηρεσία τηλεεκπαίδευσης (<http://e-learning.sch.gr> )
- Υπηρεσία ηλεκτρονικής σχολικής τάξης (<http://eclass.sch.gr> )
- Εκπαιδευτικές κοινότητες και ιστολόγια (<http://blogs.sch.gr> )
- Ηλεκτρονικά σχολικά περιοδικά (<http://schoolpress.sch.gr> )
- Υπηρεσίες βίντεο και ζωντανές μεταδόσεις (<http://vod-new.sch.gr> και <http://vod.sch.gr/live> )
- Υπηρεσία επικοινωνίας και συνεργασίας (<https://www.uc.sch.gr> )
- Υποστήριξη χρηστών (<http://www.sch.gr/helpdesk> )

Το Ελληνικό Ακαδημαϊκό Διαδίκτυο (Greek Universities Net-GUnet, <http://www.Gunet.gr> ) δημιούργησε την πλατφόρμα της e-class για να υποστηρίξει την ασύγχρονη τηλεεκπαίδευση στην τριτοβάθμια εκπαίδευση, άλλαξε όνομα σε Open e-Class (<http://www.openeclass.org> ) και πλέον με το όνομα η- τάξη χρησιμοποιείται στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση μέσα από το Πανελλήνιο Σχολικό Δίκτυο (ΠΣΔ) για της ανάγκες ασύγχρονες τηλεεκπαίδευσης (Πατσιομίτου, 2015). Η πρωτοβάθμια εκπαίδευση χρησιμοποιεί την αντίστοιχη πλατφόρμα της η-τάξης μέσω του ΠΣΔ. Η υπηρεσία της ηλεκτρονική σχολική τάξη ή η-τάξη (<http://eclass.sch.gr> ) του ΠΣΔ απευθύνεται σε εκπαιδευτικούς και μαθητές των σχολείων πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, εμπλουτίζοντας το καθημερινό μάθημα της σχολικής τάξης με σύγχρονα εργαλεία μάθησης των ΤΠΕ.

Ο εκπαιδευτικός έχει τη δυνατότητα να δημιουργήσει μαθήματα και να επικοινωνήσει με τους μαθητές του με αμφίδρομο τρόπο, αλλά και να επιμορφωθεί, να συνεργαστεί και να ανταλλάξει απόψεις με εκπαιδευτικούς (Παρασκευάς, 2015). Η αξιοποίηση της πλατφόρμας στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση μπορεί να προσεγγίσει με διαφορετικό τρόπο τη γνώση, μια και οι χρήστες της πρέπει να έχουν διαφορετικές δεξιότητες χρησιμοποιώντας εργαλεία του διαδικτύου (Κουκλατζίδου & Γκουντούμα, 2013). Ο εκπαιδευτικός, χρησιμοποιώντας εποικοδομητικά την τεχνολογία, συνδέει την παρούσα εκπαιδευτική πρακτική με τις τεχνολογίες που του προσφέρει το διαδίκτυο και υποστηρίζει την διδασκαλία του στην τάξη με τα δικά του ηλεκτρονικά μαθήματα που αναπτύσσει (Σοφός & Ματζαβίνου, 2009).

Η η-τάξη είναι ένα ολοκληρωμένο σύστημα διαχείρισης ηλεκτρονικών μαθημάτων, όπου ο εκπαιδευτικός, χωρίς να είναι απαραίτητο να γνωρίζει την HTML ή άλλη διαδικτυακή γλώσσα (Γεωργούλη κ.α, 2006), χρησιμοποιεί όνομα χρήστη και κωδικό και έχει τη δυνατότητα να αναρτήσει τα μαθήματα του ή ένα ολοκληρωμένο πρόγραμμα περιβαλλοντικής εκπαίδευσης (Ανδρεάδης κ.α., 2012) . Ο συγκεκριμένος ιστότοπος υποστηρίζει τις παρακάτω δυνατότητες:

- Εισαγωγικό κείμενο σχετικό με τη δραστηριότητα
- Περιγραφή για το μάθημα και τους στόχους κάθε δραστηριότητας
- Ημερολόγιο με περίληψη των δραστηριοτήτων (βιβλίο ύλης)
- Υλικό μαθήματος, όπου γίνεται η ανάρτηση αρχείου και πολυμεσικού υλικού
- Ασκήσεις με μορφή κλειστού τύπου
- Προσθήκη συνδέσμων με επεξηγήσεις για το περιεχόμενο
- Ανακοινώσεις που αφορούν την εξέλιξη του μαθήματος



- Σύγχρονη και ασύγχρονη επικοινωνία

Η πλατφόρμα e-class μπορεί να προάγει τη μεικτή μάθηση (blended learning) συνδυάζοντας στα μαθήματα παραδοσιακά περιβάλλοντα εκπαίδευσης με στοιχεία τεχνολογίας, όπως η εξ αποστάσεως εκπαίδευση (Nelson, 2003 όπως αναφέρεται στις Κουκλατζίδου & Γκουντούμα, 2013). Σύμφωνα με τις Gkountouma & Kouklatzidou (2013), η πλατφόρμα e-class και η χρήση εργαλείων web 2.0 σε προγράμματα περιβαλλοντικής εκπαίδευσης βοηθούν να επιτευχθούν σημαντικοί μαθησιακοί στόχοι, αλλά και προωθούν την ομαδική εργασία, τη συνεργασία και ευαισθητοποιούν τους μαθητές σχετικά με το περιβάλλον. Ακόμη, η πλατφόρμα αυτή έχει τη δυνατότητα να υποστηρίξει και την δημιουργία ενός ολοκληρωμένου μαθήματος για την αειφορία και το περιβάλλον μέσα από τα ποικίλα εργαλεία που περιέχει.

## **4. ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΤΠΕ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΕΙΦΟΡΙΑ ΚΑΙ ΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ**

Μεγάλος αριθμός εφαρμογών από νέες τεχνολογίες, κυρίως διαδικτυακές, ενσωματώνουν την ΠΕ στην εκπαιδευτική διαδικασία, την υλοποιούν και υποστηρίζουν το έργο του εκπαιδευτικού, προσφέροντας πλεονεκτήματα, όπως η εύκολη πρόσβαση, η δυναμική προσέγγιση της δομής και του περιεχομένου, η ενσωμάτωση εργαλείων επικοινωνίας και η διαμόρφωση πλαισίων συνεργασίας (Γαβριλάκης κ.α. 2009). Η Paas (2008) προτείνει τρεις κατηγορίες για τη χρήση των ΤΠΕ στην ΕΑΑ, οι οποίες είναι οι ακόλουθες:

- Πηγές πληροφοριών, εργαλεία και πύλες για εκπαιδευτικούς
- Βοηθήματα σε δραστηριότητες που βασίζονται στην τάξη
- Εργαλεία για εξ αποστάσεως/ διαδικτυακή εκπαίδευση

### **4.1 Πηγές πληροφοριών, εργαλεία και πύλες για εκπαιδευτικούς**

Οι Λιαράκου & Γραβριλάκης (2009) ταξινομούν τις πηγές πληροφορίας και εκπαιδευτικού υλικού σε εκπαιδευτικές και περιβαλλοντικές πύλες (portals), σε ηλεκτρονικά εκπαιδευτικά υλικά και σε λεξικά-γλωσσάρια.

Οι πύλες (portals) αποτελούν διαδικτυακούς τόπους, που παρέχουν οργανωμένες πληροφορίες και υλικό από διάφορες πηγές, καθώς και υπηρεσίες επικοινωνίας όπως forums, e-mail, κ.α., ενώ σημαντικό στοιχείο τους ως εργαλεία για την ΕΑΑ είναι ότι παρέχουν περιβαλλοντικές πληροφορίες και εκπαιδευτικό υλικό στους εκπαιδευτικούς, τους μαθητές και τους εμπλεκόμενους με την ΕΑΑ (Λιαράκου & Γραβριλάκης, 2009).

Οι εκπαιδευτικές πύλες απευθύνονται στους εκπαιδευτικούς, τους μαθητές ή το σχολείο και παρέχουν υλικό για να υποστηρίξουν την εκπαιδευτική διαδικασία

(Λιαράκου & Γραβριλάκης, 2009). Παραδείγματα εκπαιδευτικών πύλων είναι τα ακόλουθα:

- Το EELink της Βορειοαμερικανικής Ένωσης για την Περιβαλλοντική Εκπαίδευση- NAAEE (<http://eelink.net>)
- Η Πύλη για την Περιβαλλοντική Εκπαίδευση της Αμερικανικής Υπηρεσίας Περιβάλλοντος- EPA ( <http://www.epa.gov/enviroed/>)
- Η Πύλη του Παιδαγωγικού Τμήματος Δημοτικής Εκπαίδευσης του Πανεπιστημίου Αιγαίου (<http://www.env-edu.gr/> )
- Η πύλη του Κέντρου Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης Καστοριάς (<https://kpe-kastor.kas.sch.gr/> )
- Ο ιστότοπος της Ομάδας Περιβάλλοντος του Εθνικού Κέντρου Κοινωνικών Ερευνών- ΕΚΚΕ και του Ινστιτούτου Αστικής και Αγροτικής Κοινωνιολογίας- IAAK «Περιβαλλοντική Γωνιά» ([https://www.ekke.gr/projects/estia/gr\\_pages/gr\\_index.htm](https://www.ekke.gr/projects/estia/gr_pages/gr_index.htm))

Οι περιβαλλοντικές πύλες πληροφορούν τους επισκέπτες τους με θέματα περιβάλλοντος και αειφορίας • οι πιο σημαντικές από αυτές ανήκουν σε μεγάλους κυβερνητικούς ή μη οργανισμούς, ενώ περιέχονται εκπαιδευτικές δραστηριότητες και υλικό σε ειδικά διαμορφωμένες ενότητες τους (Λιαράκου & Γραβριλάκης, 2009). Κάποιες από αυτές, σε διεθνές και εθνικό επίπεδο, είναι οι παρακάτω:

- Η πύλη του Οργανισμού Τροφίμων και Γεωργίας- FAO ( <http://www.fao.org/>)
- Η πύλη της Διεθνούς Ένωσης για τη Διατήρηση της Φύσης- IUCN (<http://cms.iucn.org/resources/index.cfm>)

- Η πύλη της Ευρωπαϊκής Υπηρεσίας Περιβάλλοντος- ΕΕΑ (<http://www.eea.europa.eu/>)
- Η πύλη Ένωσης Πτυχιούχων Περιβαλλοντολόγων (<http://www.env.gr/>)
- Το Εθνικό Δίκτυο Πληροφοριών Περιβάλλοντος του ΥΠΕΧΩΔΕ (<http://www.edpp.gr/>)

Τα ηλεκτρονικά εκπαιδευτικά υλικά αποτελούν εφαρμογές υπερμέσων σε ενότητες μάθησης. Τα υπερμέσα αναπαριστούν την πληροφορία σε ψηφιακή μορφή (πολυμέσα) περιλαμβάνοντας κείμενο, ήχο, εικόνα, κινούμενη εικόνα, αναπαράγονται από έναν Η/Υ συνδεδεμένοι με συνδέσμους. Πρόκειται για λογισμικά που χρησιμοποιούνται μέσω ενός Η/Υ ή του διαδικτύου (Λιαράκου & Γραβριλάκης, 2009). Ακολουθούν παραδείγματα ηλεκτρονικών εκπαιδευτικών υλικών:

- Το Δίκαιο Εμπόριο (<http://www.env-edu.gr/site/packs/FairTrade/index.htm>)
- Αιολική Ενέργεια και Ανεμογεννήτριες (<http://www.shadowfax.gr/Aioliki/index.asp>)
- Το Δελφίνι ([http://www.env-edu.gr/site/packs/Dolphin/site%20delfini/to\\_delfini\\_kentriki.htm](http://www.env-edu.gr/site/packs/Dolphin/site%20delfini/to_delfini_kentriki.htm))

Τα λεξικά και τα γλωσσάρια αφορούν περιβαλλοντικές έννοιες και είναι χρήσιμα τόσο στον εκπαιδευτικό, ο οποίος επεξεργάζεται πληροφορίες σχετικές με το περιβάλλον για να προετοιμάσει τις παιδαγωγικές του δραστηριότητες, όσο και στον μαθητή, ο οποίος ίσως να μην μπορεί να κατανοήσει κάποιες έννοιες που αναζητά στο διαδίκτυο (Λιαράκου & Γραβριλάκης, 2009). Παραδείγματα από περιβαλλοντικά γλωσσάρια και λεξικά είναι τα ακόλουθα:

- Το γλωσσάρι περιβαλλοντικών όρων της Ευρωπαϊκής Υπηρεσίας Περιβάλλοντος- EEA (<http://glossary.eea.europa.eu/EEAGlossary/>)
- Το γλωσσάρι της Αμερικανικής Υπηρεσίας Περιβάλλοντος- EPA (<http://www.epa.gov/glossary/>)
- Το γλωσσάρι για τη βιοποικιλότητα του World Resources Institute ([http://archive.wri.org/item\\_detail.cfm?id=487&section=pubs&page=publish\\_content\\_text&z=?](http://archive.wri.org/item_detail.cfm?id=487&section=pubs&page=publish_content_text&z=?))
- Το λεξικό του δικτύου ORION για το περιβάλλον της θάλασσας και τη ρύπανση ([http://www.orionnet.info/glossary/Glo\\_panel.php](http://www.orionnet.info/glossary/Glo_panel.php))
- Τον οδηγό με τις ονομασίες των πτηνών της Ελλάδας της Ελληνικής Ορνιθολογικής Εταιρείας (<http://www.ornithologiki.gr/gr/wob/grchecklist.htm>)

#### 4.2 Βοηθήματα σε δραστηριότητες που βασίζονται στην τάξη

Σύμφωνα με τους Λιαράκου & Γραβριλάκης (2009), η υποστήριξη των παιδαγωγικών δραστηριοτήτων στην ΠΕ μπορεί να πραγματοποιηθεί μέσω των εκπαιδευτικών δικτύων, των παιχνιδιών και των εκπαιδευτικών λογισμικών.

Στα εκπαιδευτικά δίκτυα λαμβάνουν συμμετοχή εκπαιδευτικοί, μαθητές, αλλά και επιστήμονες με κοινά ενδιαφέροντα και στόχους που ανταλλάσσουν απόψεις, ιδέες και εκπαιδευτικό υλικό, αναπτύσσοντας με αυτόν τον τρόπο μια συνεργατική μάθηση με τη αρωγή του διαδικτύου και της τεχνολογίας (Λιαράκου & Γραβριλάκης, 2009). Χαρακτηριστικά παραδείγματα εκπαιδευτικών δικτύων στην ΠΕ είναι τα παρακάτω:

- Η φιλανδική εφαρμογή ENO Environment Online ([http://www.joensuu.fi/en/index\\_content.htm](http://www.joensuu.fi/en/index_content.htm)) με τίτλο «Παγκόσμιο Εικονικό

Σχολείο για την Αειφόρο Ανάπτυξη», στο οποίο συμμετέχουν σχολείο από πολλές χώρες του πλανήτη.

- Το Globe ( <http://www.globe.gov/r> ), όπου μαθητές από πολλές χώρες του κόσμου προβαίνουν σε μετρήσεις περιβαλλοντικών χαρακτηριστικών (π.χ. αέρας, νερό, έδαφος) και εξάγουν συμπεράσματα μέσω αναπαραστάσεων.

Η μάθηση βασισμένη στο παιχνίδι (ΜΒΠ) εφαρμόζεται σε πολλά μαθήματα σε όλες τις βαθμίδες εκπαίδευσης (Φωκίδης & Παχίδης, 2017). Η συστηματική αξιοποίηση των παιχνιδιών και η σύνδεση των στόχων του παιχνιδιού με τους στόχους της μάθησης μπορούν να προσφέρουν πολλά στη μαθησιακή διαδικασία (Φωκίδης κ.α., 2018). Τα ηλεκτρονικά εκπαιδευτικά παιχνίδια χρησιμοποιούνται από την ΕΑΑ, μέσω της αλληλεπίδρασης και της παιγνιώδους μορφής, για να κεντρίσουν το ενδιαφέρον των μαθητών, καθώς και για προσεγγιστούν δύσκολες στην κατανόηση έννοιες. Το λογισμικό που χρησιμοποιείται περισσότερο είναι το Adobe Flash (Λιαράκου & Γραβριλάκης, 2009). Ακόμη, μια άλλη κατηγορία παιχνιδιών, τα παιχνίδια επαυξημένης πραγματικότητας (Ε.Π.), μπορούν να καλλιεργήσουν την επιστημονική σκέψη και την επιχειρηματολογία στους μαθητές σε ζητήματα περιβάλλοντος, να τους κάνουν να κατανοούν βαθύτερα περιβαλλοντικές έννοιες, να διαμορφώνουν φιλοπεριβαλλοντικές στάσεις και συνεισφέρουν στην ενίσχυση των σχετικών γνώσεων (Κουτρομάνος κ.α., 2016). Ακολουθούν παραδείγματα ηλεκτρονικών παιχνιδιών για την ΠΕ (Λιαράκου & Γραβριλάκης, 2009):

- Το παιχνίδι για την ποιότητα του αέρα από την Environment Agency (<http://www.environmentagency.gov.uk/fun/455518/489098?version=1&lang1=e&pop2=on>)

- Το παιχνίδι του ενεργειακού αποτυπώματος από το WWF (<http://www.wwf.gr/footprint/>), όπου ο μαθητής υπολογίζει τις ποσότητες από τις εκπομπές CO2 μέσα από τις συνήθειες του στην καθημερινότητα.
- Το παιχνίδι 3<sup>rd</sup> World Farmer από το Arcade Town (<http://www.arcadetown.com/3rdworldfarmer/game.asp>), όπου ο μαθητής μπαίνει στη θέση ενός γεωργού μια αναπτυσσόμενη χώρας και αντιμετωπίζει δυσκολίες όπως υποβάθμιση του περιβάλλοντος, αρρώστιες κ.α.

Επιπλέον, στο Φωτόδεντρο (<http://photodentro.edu.gr>), το οποίο αποτελεί το Πανελλήνιο Ψηφιακό Αποθετήριο Μαθησιακών Αντικειμένων της πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, υπάρχουν παιχνίδια διάφορων ηλικιών που αποσκοπούν στην περιβαλλοντική ευαισθητοποίηση των μαθητών (Σύψας κ.α., 2013). Ένα παράδειγμα τέτοιου εκπαιδευτικού παιχνιδιού είναι το «Birdwatcher-Τα πρώτα μου βήματα στην παρατήρηση πουλιών» (<http://photodentro.edu.gr/aggregator/lo/photodentro-lor-8521-10880>), που ευαισθητοποιεί και παρακινεί τον μαθητευόμενο να αρχίσει την ορνιθοπαρατήρηση σε πραγματικό χρόνο, να εξοικειωθεί με μερικά είδη πτηνών, κάποια από τα οποία συγκαταλέγονται στα σπάνια είδη. Ο εκπαιδευτικός μπορεί να το χρησιμοποιήσει σε συνδυασμό με άλλες δραστηριότητες σε διδακτικές παρεμβάσεις και εκπαιδευτικά προγράμματα με θέματα που σχετίζονται με πτηνά, υγρότοπους και τη βιοποικιλότητα.

Το Οικοσκόπιο Kids (<http://oikoskopio.gr/oikoskopio-kids/>) με διάφορα είδη παιχνιδιών (π.χ. μνήμης, λέξεων ερωτήσεων, παζλ κ.α.), με τα οποία τα παιδιά αποκτούν γνώσεις για λίμνες, δάση, απειλούμενα είδη ζώων, καλλιεργούν την παρατηρητικότητα τους και εξοικειώνονται με τον χάρτη της Ελλάδας και τον χώρο (Σύψας κ.α., 2013). Στην παιδική ενότητα <http://www.climateaction.gr/site/category/games/> της ιστοσελίδας

«Δράση για το κλίμα» (<http://www.climateaction.gr/site/>) οι μαθητές μέσα από παιχνίδια ενημερώνονται για την κλιματική αλλαγή, την προστασία του κλίματος και αναπτύσσουν την περιβαλλοντική τους συνείδηση (Σύψας κ.α., 2013).

Σημαντικό βοήθημα στην ΕΑΑ αποτελούν τα εκπαιδευτικά λογισμικά με τα οποία μπορεί να δημιουργηθεί ηλεκτρονικό εκπαιδευτικό υλικό και δραστηριότητες. Ένα είδος εκπαιδευτικού λογισμικού αποτελούν οι προσομοιώσεις, οι οποίες αναπαριστούν με τον καλύτερο δυνατό τρόπο ένα σύστημα με δομικά και λειτουργικά γνωρίσματά του, έτσι ώστε οι μαθητές να είναι σε θέση να αντιληφθούν την πολυπλοκότητα των συγκεκριμένων συστημάτων στην ΕΑΑ, ενώ μπορούν να προσεγγίσουν και τη συστημική σκέψη- systems thinking-(Λιαράκου & Γραβριλάκης, 2009). Παραδείγματα τέτοιων λογισμικών είναι τα παρακάτω:

- Το ελεύθερο και δωρεάν λογισμικό Hot Potatoes της Half-Baked Software Ink (<http://hotpot.uvic.ca/>), με το οποίο ο εκπαιδευτικός δημιουργεί ασκήσεις και κριτήρια αξιολόγησης διαφόρων μορφών
- Τα λογισμικά Inspiration και Kidspiration (<http://inspiration.com>), με τα οποία εκπαιδευτικοί και μαθητές μπορούν να κατασκευάσουν εννοιολογικούς χάρτες με τη βοήθεια των εργαλείων που περιέχουν.
- Το λογισμικό STELLA (<http://www.iseesystems.com/>)
- Το λογισμικό SimCity (<http://simcitysocieties.ea.com/index.php>)

Εκτός των παραπάνω λογισμικών, υπάρχουν και διαδικτυακές εφαρμογές που δρουν επικουρικά στο έργο του εκπαιδευτικού, οι οποίες διατίθενται δωρεάν και είναι ελεύθερες προς χρήση. Ένα παράδειγμα είναι η εφαρμογή Web 2.0 LearningsApps (<https://learningapps.org/>), όπου ο εκπαιδευτικός έχει τη δυνατότητα να δημιουργήσει διαδραστικά μαθησιακά αντικείμενα μέσα από πλήθος πρότυπων, να τα αποθηκεύσει σε



δικό του λογαριασμό και να τα διαμοιράζει στους μαθητές του. Παρόμοια εφαρμογή Web 2.0 είναι η εφαρμογή Wordwall (<https://wordwall.net/>), όπου κι εκεί ο εκπαιδευτικός μπορεί να επιλέγει να δημιουργήσει δραστηριότητες για τους μαθητές στα γνωστικά αντικείμενα που επιθυμεί με παιγνιώδη μορφή όπως κουίζ, κρυπτόλεξο, αντιστοίχιση και πλήθος άλλων. Επιπλέον, το Crossword Labs (<https://crosswordlabs.com/>) αποτελεί ένα διαδικτυακό εργαλείο για τη δημιουργία σταυρόλεξων με εύκολο και γρήγορο τρόπο. Το διαδικτυακό εργαλείο Jigsawplanet (<https://www.jigsawplanet.com/>) δίνει τη δυνατότητα για εύκολη σύνθεση παζλ αν ο χρήστης ανεβάσει μια εικόνα. Ο χρήστης μπορεί να δημιουργήσει παζλ διαλέγοντας τον βαθμό δυσκολίας που επιθυμεί, ανάλογα τον αριθμό των κομματιών. Ακόμη ένα εργαλείο Web 2.0 είναι το Storyjumper (<https://www.storyjumper.com/book/search>), με το οποίο εκπαιδευτικοί και μαθητές δημιουργούν εικονογραφημένα ηλεκτρονικά βιβλία με ιστορίες. Η χρήση του είναι απλή, έτσι ώστε οι μαθητές να μπορούν εύκολα να χρησιμοποιούν στην ιστορία τους κείμενο, εικόνες ή ένα αρχείο και να αναπτύσσουν τη φαντασία τους. Αξιοποιώντας τις εφαρμογές αυτές του διαδικτύου, οι μαθητές απασχολούνται δημιουργικά και ευχάριστα, ενώ ελέγχουν και εμπεδώνουν τις γνώσεις τους.

#### **4.3 Εργαλεία για εξ αποστάσεως/ διαδικτυακή εκπαίδευση**

Κάθε δυναμικό σύστημα εκπαίδευσης πρέπει να προωθεί την αυτοβελτίωσή του και την αξιοποίηση τόσο των γνώσεων όσο και των δεξιοτήτων των εκπαιδευτικών λειτουργών του μέσω της επιμόρφωσής τους, έτσι ώστε οι τελευταίοι να είναι σε θέση να ανταποκριθούν σε ένα περιβάλλον που χαρακτηρίζεται από πολυπλοκότητα και επηρεάζεται από πολλούς παράγοντες (Αναστασιάδης & Κωτσίδης, 2017).

Η επέκταση της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης με τη δυνατότητα των ΤΠΕ αποτελεί μεγάλη πρόκληση για την προώθηση της εκπαίδευσης για τη βιωσιμότητα σε οποιοδήποτε μέρος και αν βρίσκεται κάποιος, καθώς και σε οποιαδήποτε χρονική στιγμή (Makrakis & Kostoulas-Makrakis, 2012). Το είδος της εκπαίδευσης αυτή, της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης (distance learning), ταιριάζει στους ενήλικες, καθώς δεν απαιτείται να βρίσκονται σε καθορισμένο χώρο και χρόνο, υπάρχει ευελιξία του χρόνου και αυτοκαθορίζουν τους στόχους και τις επιλογές τους (Λαμπροπούλου κ.α., 2008) σε ό,τι αφορά την επιμόρφωση των εκπαιδευτικών στα πλαίσια της δια βίου μάθησης. Η δια βίου μάθηση είναι μια ανάγκη που γίνεται ολοένα και πιο απαραίτητη στη σύγχρονη εποχή, ενώ τα ιδιαίτερα γνωρίσματα που έχει μπορούν να καλυφθούν τις παροχές που προσφέρει η εκπαίδευση από απόσταση (Αγορογιάννη κ.α., 2008).

Η εξ αποστάσεως εκπαίδευση μπορεί να συμπληρώσει σε σημαντικό βαθμό την επιμόρφωση των εκπαιδευτικών που γίνονται δια ζώσης πάνω σε θέματα ΠΕ. Σε διεθνές επίπεδο, το πρόγραμμα Environmental Education and Training Partnership ([http://www.eetap.org/html/online\\_ee\\_courses.php](http://www.eetap.org/html/online_ee_courses.php)) παρέχεται on line και επιμορφώνει εκπαιδευτικούς της τυπικής και μη τυπικής εκπαίδευσης (Λιαράκου & Γραβριλάκης, 2009). Στην Ελλάδα, υπάρχουν σεμινάρια που αφορούν την ΕΑΑ, τα οποία παρέχονται από ελληνικά πανεπιστήμια με πολύμηνη διάρκεια και γίνονται εξ ολοκλήρου διαδικτυακά. Ακόμη, υπάρχουν και προγράμματα μεταπτυχιακών σπουδών, τα οποία παρέχουν ένα μέρος τους εξ αποστάσεως. Χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι το Διατμηματικό Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας με τίτλο «Εκπαίδευση για την Αειφορία και το Περιβάλλον» (<https://www.dpmseap.diae.uth.gr/>), το οποίο επιμορφώνει εκπαιδευτικούς, αλλά και όσους ενδιαφέρονται για τη μη τυπική εκπαίδευση μέσα από τις καινοτόμες δράσεις του.

## 5. ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ «ΑΕΙΦΟΡΙΑ ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ» ΓΙΑ ΤΗΝ Ε΄ ΚΑΙ ΣΤ΄ ΤΑΞΗ ΤΟΥ ΔΗΜΟΤΙΚΟΥ ΣΧΟΛΕΙΟΥ

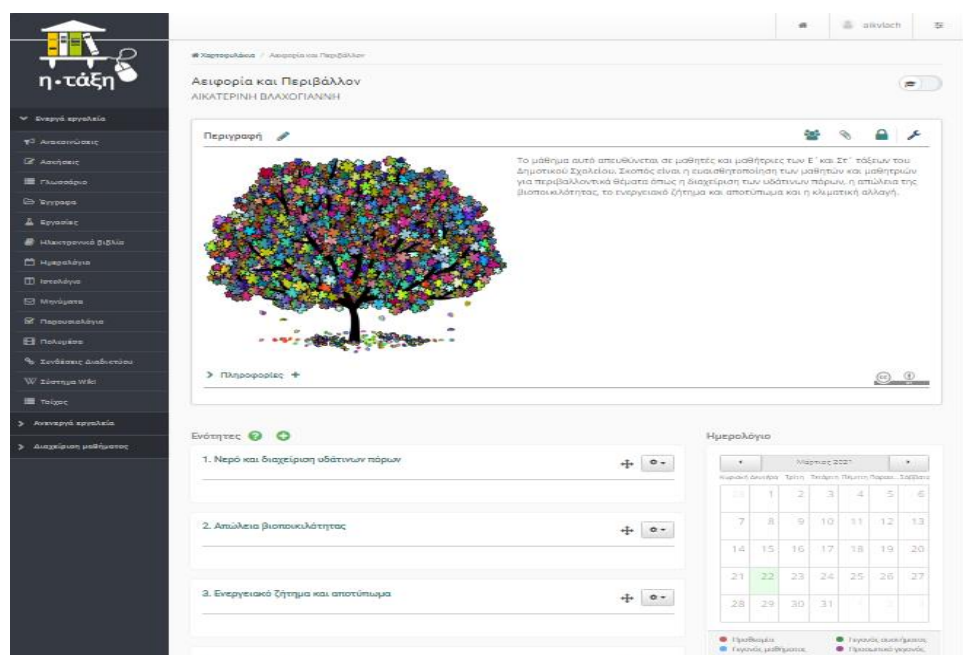
Το μάθημα «Αειφορία και Περιβάλλον» αναπτύχθηκε στην πλατφόρμα της ηλεκτρονικής τάξης (η-τάξη) του Πανελλήνιου Σχολικού Δικτύου (ΠΣΔ) και αφορά μαθητές και μαθήτριες της Ε΄ και Στ΄ τάξης του Δημοτικού Σχολείου. Είναι προσβάσιμο επισκέπτοντας τον ακόλουθο σύνδεσμο: <https://eclass.sch.gr/courses/9120031106/> (Εικ.1). Αποτελείται από τέσσερις ενότητες, καθεμία από τις οποίες πραγματεύεται ένα περιβαλλοντικό ζήτημα, και είναι οι εξής:

1<sup>η</sup> Ενότητα: Νερό και διαχείριση υδάτινων πόρων

2<sup>η</sup> Ενότητα: Απώλεια βιοποικιλότητας

3<sup>η</sup> Ενότητα: Ενεργειακό ζήτημα και αποτύπωμα

4<sup>η</sup> Ενότητα: Κλίμα και κλιματική αλλαγή



**Εικόνα 1:** Ηλεκτρονικό μάθημα «Αειφορία και Περιβάλλον» (πηγή: Πανελλήνιο Σχολικό Δίκτυο)

## 5.1 Θεωρίες μάθησης και θεωρητική προσέγγιση

Το παρόν ηλεκτρονικό μάθημα βασίζεται στον κονστρουκτιβισμό (εποικοδομητισμό) πάνω στον οποίο έχουν αναπτυχθεί και τα περισσότερα εκπαιδευτικά λογισμικά. Σύμφωνα με τις αρχές του κονστρουκτιβισμού, οι εκπαιδευόμενοι οικοδομούν την καινούρια γνώση τους πάνω στην παλιά, προκαλώντας σύγκρουση ανάμεσά τους γνωστικά και μετασχηματίζοντας την ήδη υπάρχουσα γνώση, κατασκευάζουν νοήματα μέσω της δική τους ερμηνείας, οργανώνουν τις εμπειρίες τους, πειραματίζονται, κάνουν λάθη, αυτονομούνται και συνεργάζονται, αποκτώντας έτσι ρόλο ενεργητικό και διερευνητικό (Καπρavelou, 2011).

Ακόμη, στηρίζεται στην ανακαλυπτική μάθηση, στην οποία, σύμφωνα με τον Bruner, ο εκπαιδευτικός διευκολύνει τον μαθητή να κάνει πειραματισμούς, να ανακαλύπτει μόνος του τη γνώση και να κατανοεί έννοιες με τον τρόπο που αυτός είναι σε θέση να τις αντιληφθεί μέσα από τα προσωπικά του βιώματα (Κασσωτάκης & Φλουρης, 2003).

Τέλος, λόγω του ότι το μάθημα θα μπορούσε να αξιοποιηθεί και συνεργατικά σε ομάδες μαθητών, στηρίζεται στην θεωρία της κοινωνικής ανάπτυξης του Vygotsky, σύμφωνα με την οποία η αλληλεπίδραση ενός μαθητή με μαθητές του ίδιου ηλικιακού επιπέδου διαδραματίζει έναν σπουδαίο ρόλο στην οικοδόμηση της γνώσης (Κασσωτάκης & Φλουρης, 2003).

Μέσα από αυτό το θεωρητικό πλαίσιο, ο μαθητής δημιουργεί τη γνώση αλληλοεπιδρώντας με το περιβάλλον, το οποίο αποτελείται από τους συμμαθητές του, τους εκπαιδευτικούς και την υλικοτεχνική υποδομή του σχολείου, ενώ ο ρόλος του δεν θα είναι πλέον παθητικός, αλλά ενεργητικός μέσω της αυτενέργειας, της ανάληψης πρωτοβουλιών και της δημιουργικότητας που του προσφέρει η ανακαλυπτική μάθηση.

Το εκπαιδευτικό λογισμικό που παράγεται είναι σημαντικό να υποστηρίζει εποικοδομητικές και συνεργατικές δραστηριότητες μάθησης, διότι συμβάλλει να μεταφέρουν οι μαθητές τη θεωρητική γνώση στη γνώση της αντιμετώπισης προβλημάτων της καθημερινής πραγματικότητας (Στυλιάρας & Δήμου, 2015).

## 5.2 Εμπλεκόμενες γνωστικές περιοχές

Το ηλεκτρονικό μάθημα του ακολουθεί έχει οργανωθεί σύμφωνα με το θέμα της αιεφόριας και του περιβάλλοντος. Συγκεκριμένα, πραγματεύεται, μέσω της διαθεματικής προσέγγισης, ενότητες που ανταποκρίνονται στο ηλικιακό φάσμα των μαθητών των τελευταίων τάξεων του δημοτικού σχολείου και οι οποίες σχετίζονται με το θέμα του νερού και τη διαχείριση των υδάτινων πόρων, την απώλεια της βιοποικιλότητας, το ενεργειακό ζήτημα και αποτύπωμα, καθώς και την κλιματική αλλαγή. Τα θέματα των ενοτήτων είναι επίκαιρα, σύγχρονα, προβληματίζουν και καθιστούν τους ανθρώπους όλου του πλανήτη να δραστηριοποιούνται και να λαμβάνουν ενεργό συμμετοχή για να πάρουν αποφάσεις και μέτρα για τη λύση τους και την προστασία του περιβάλλοντος και του κλίματος. Οι μαθητές είναι ζωτικής σημασίας όχι μόνο να ευαισθητοποιηθούν πάνω στα ζητήματα αυτά, αλλά και να αποκτήσουν ενεργό ρόλο και συμμετοχή, ως μελλοντικοί πολίτες και κάτοικοι αυτού του πλανήτη, στις δράσεις για την προστασία του.

Οι δραστηριότητες που έχουν αναπτυχθεί αφορούν στη χρήση της τεχνολογίας, στην αλληλεπίδραση, στην ενεργό συμμετοχή, στην ομαδοσυνεργατικότητα και καλύπτουν μέσω της διαθεματικότητας τα εξής γνωστικά αντικείμενα της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης: Γλώσσα, Μαθηματικά, Φυσικά, Γεωγραφία, Εικαστικά, ΤΠΕ και Μουσική.

### 5.3 Συμβατότητα με ΑΠΣ και ΔΕΠΠΣ

Το τρέχον ηλεκτρονικό μάθημα είναι απόλυτα συμβατό με το Αναλυτικό Προγράμματα Σπουδών (ΑΠΣ ) των γνωστικών αντικειμένων που διδάσκονται οι μαθητές στην Ε΄ και Στ΄ τάξη του δημοτικού σχολείου, καθώς και με το Διαθεματικό Ενιαίο Πλαίσιο Προγραμμάτων Σπουδών (ΔΕΠΠΣ). Ο μαθητής, μέσω της διαθεματικής προσέγγισης, συγκροτεί τις γνώσεις και τις δεξιότητες συνολικά, αντιλαμβάνοντας τη γνώση ολιστικά, και διαμορφώνει μια υποκειμενική άποψη για τα επιστημονικά ζητήματα, αλλά και τα θέματα γύρω από τη ζωή της καθημερινότητά του, κατασκευάζοντας με αυτόν τον τρόπο την δική του αντίληψη για τον κόσμο στον οποίο πρόκειται να ζήσει (Παιδαγωγικό Ινστιτούτο, 2003).

Έχοντας ως κεντρικό θέμα την αειφορία και το περιβάλλον, το μάθημα επεκτείνεται σε όλο το φάσμα του Αναλυτικού Προγράμματος, ενώ ταυτοχρόνως αλληλεπιδρά με την ανάπτυξη σχεδίων που αφορούν τη Γλώσσα, τα Μαθηματικά, τα Φυσικά, τη Γεωγραφία, τα Εικαστικά, τη Μουσική και τις ΤΠΕ, ενισχύοντας την καλλιέργεια των δεξιοτήτων του μαθητή, τη φυσική, ψυχική και κοινωνική ανάπτυξή του στο σύνολό της. Παράλληλα, ο διδασκόμενος αξιοποιεί τις νέες τεχνολογίες πληροφόρησης και επικοινωνίας και τα εργαλεία τους για να αποκτήσει πρόσβαση στη γνώση, η οποία θα προωθήσει τη βελτίωση των περιβαλλοντικών συνθηκών που επικρατούν και τη διατήρηση της βιωσιμότητας του πλανήτη, ενώ θα διαμορφώσει συμπεριφορές και στάσεις για να προστατευτούν οι φυσικοί πόροι από την υπερβολική εκμετάλλευσή τους, έτσι ώστε να τους απολαμβάνουν και οι μετέπειτα γενιές για να μπορούν να καλύπτουν τις ανάγκες τους (Παιδαγωγικό Ινστιτούτο, 2003).

### 5.4 Χρονική διάρκεια μαθήματος

Το μάθημα αποτελείται από τέσσερις επιμέρους θεματικές ενότητες, καθεμία από τις οποίες έχει διάρκεια οκτώ διδακτικές ώρες. Επομένως, το μάθημα διαρκεί τριάντα δύο ώρες στο σύνολό του. Οι δραστηριότητές του μπορούν να υλοποιηθούν κατά τη διάρκεια του μαθήματος της Ευέλικτης Ζώνης ή διαθεματικά, μέσω άλλων γνωστικών αντικειμένων, όπως η Γλώσσα, τα Μαθηματικά, τα Φυσικά, η Γεωγραφία, τα Εικαστικά, η Μουσική ή οι ΤΠΕ.

### **5.5 Υλικοτεχνική υποδομή**

Το παρόν ηλεκτρονικό μάθημα εφαρμόζεται στη σχολική αίθουσα ή στο εργαστήριο ηλεκτρονικών υπολογιστών της σχολικής μονάδας, με την προϋπόθεση να υπάρχουν διαθέσιμοι ηλεκτρονικοί υπολογιστές ανά μαθητή ή ομάδα μαθητών, καθώς και σύνδεση στο διαδίκτυο. Ακόμη, σε κάθε υπολογιστή είναι απαραίτητο να υπάρχει εγκατεστημένο κάποιο πρόγραμμα φυλλομετρητή, αλλά και ένα πρόγραμμα επεξεργασίας κειμένου.

### **5.6 Διδακτική και μεθοδολογική προσέγγιση**

Το θέμα του μαθήματος, που αφορά στην αειφορία και το περιβάλλον, προσεγγίζεται διαθεματικά μέσα από διαδραστικές δραστηριότητες με τη συμβολή του ηλεκτρονικού υπολογιστή. Οι δραστηριότητες και οι ασκήσεις του συγκεκριμένου ηλεκτρονικού μαθήματος σχεδιάστηκαν για να πραγματοποιηθούν δια ζώσης μέσα στην σχολική τάξη ή στο εργαστήριο ηλεκτρονικών υπολογιστών του σχολείου είτε ατομικά είτε ομαδικά. Ωστόσο, είναι δυνατόν να υλοποιηθούν και κατά τη διάρκεια ασύγχρονης εξ αποστάσεως διδασκαλίας, αν το απαιτούν οι περιστάσεις.

Οι μαθητές συνδέονται στην η-τάξη μέσω του προσωπικού λογαριασμού που έχουν στον Πανελλήνιο Σχολικό Δίκτυο και μεταβαίνουν στο μάθημα «Αειφορία και Περιβάλλον». Σε κάθε ενότητα του μαθήματος υπάρχουν σαφείς οδηγίες, ώστε οι μαθητές να μπορούν να ενεργήσουν μόνοι τους. Ο εκπαιδευτικός έχει ρόλο καθοδηγητικό και διαμεσολαβητικό, ενώ αναδεικνύει προϋπάρχουσες γνώσεις, ενθαρρύνοντας την αλληλεπίδραση στις ομάδες, εμπνέει τους μαθητές που συναντούν δυσκολίες και γενικότερα στηρίζει τη συνεργατική διερεύνηση.

Επομένως, υποστηρίζεται η ενεργή συμμετοχή των μαθητών, οι οποίοι ανακαλύπτουν τη γνώση μέσω των δραστηριοτήτων του μαθήματος, καλλιεργείται η κριτική σκέψη και η δημιουργικότητά τους, ενώ είναι σε θέση να αναλαμβάνουν πρωτοβουλίες, προωθώντας τη συνεργατικότητα και την επικοινωνία μεταξύ τους. Μέσω των ΤΠΕ ενισχύεται η ψηφιακή τους ικανότητα και η ικανότητα χρήσης πολλαπλών πηγών, καθώς και ενημερώνονται και ευαισθητοποιούνται για περιβαλλοντικά ζητήματα, μέσα από τα οποία μπορούν να αναπτυχθούν κοινωνικές ικανότητες που συνδέονται με την έννοια του πολίτη. Ταυτόχρονα, καλλιεργείται η μεταγνωστική ικανότητα "μαθαίνω πώς να μαθαίνω".

## **5.7 Σκοπός και στόχοι του μαθήματος**

### **5.7.1 Γενικός Σκοπός και Στόχοι**

Ο σκοπός του παρόντος ηλεκτρονικού μαθήματος είναι οι μαθητές να διευρύνουν τους γνωστικούς τους ορίζοντες για θέματα που αφορούν στο περιβάλλον και την αειφορική διαχείρισή του, να ευαισθητοποιηθούν στα σημαντικά περιβαλλοντικά προβλήματα της σύγχρονης εποχής και να είναι ικανοί να συμμετέχουν ενεργά στην προστασία του με τη λήψη κατάλληλων αποφάσεων ως μελλοντικοί πολίτες. Επιπροσθέτως, οι μαθητές καλούνται να αναπτύξουν δεξιότητες που σχετίζονται με τη



γραφτή έκφραση και την καλλιτεχνική δημιουργία με την αξιοποίηση της τεχνολογίας. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα να συμμετέχουν ενεργά στη μαθησιακή διαδικασία, έτσι ώστε να οικοδομήσουν την καινούρια γνώση μέσω της αλληλεπίδρασης, της διερεύνησης και της ανακάλυψης, καθώς και να ερευνήσουν και να δημιουργήσουν μέσα από τις δραστηριότητες του μαθήματος.

Το παρόν ηλεκτρονικό μάθημα συμβαδίζει με τις αρχές και τους στόχους της ΟΥΝΕΣΚΟ. Οι μαθητές καλλιεργούν την ικανότητα να μαθαίνουν πώς να μαθαίνουν (Βοσνιάδου, 2001) μέσω των δραστηριοτήτων του μαθήματος με την ενεργό συμμετοχή τους σε συζητήσεις, παρατηρήσεις, χρησιμοποιώντας την προϋπάρχουσα γνώση, καθώς και με συνεργατικές και ομαδικές εργασίες, όπου αλληλοεπιδρούν με τους συμμαθητές τους. Ακόμη, μαθαίνουν πώς να ενεργούν μέσα από τις δραστηριότητες ενισχύοντας την αυτενέργειά τους, καθώς καλούνται να εκτελέσουν οδηγίες με την παρέμβαση του δασκάλου να περιορίζεται στο ελάχιστο, με αποτέλεσμα να προάγεται η κριτική σκέψη και να καλλιεργείται η ικανότητα λήψης αποφάσεων. Επίσης, αντιλαμβάνονται τι σημαίνει να συμβιώνουν με τους άλλους, καθώς καλούνται να εργαστούν σε ομάδες και βασική προϋπόθεση για την υλοποίηση των δραστηριοτήτων, είναι η γόνιμη επικοινωνία και συνεργασία που επιτυγχάνονται μέσα από την εφαρμογή ομαδοσυνεργατικών μοντέλων διδασκαλίας. Τέλος, μαθαίνουν πώς να υπάρχουν και να συνυπάρχουν με τους άλλους, καθώς καλούνται να εργαστούν σε ομάδες, κατά προτίμηση ετερογενείς, στις οποίες κάθε άποψη είναι σεβαστή χωρίς κανένα από τα μέλη της ομάδας να αισθάνεται ότι υποσκελίζεται. Ο κάθε ένας οφείλει να παίρνει πρωτοβουλίες αλλά και να μην παρεμποδίζει το δικαίωμα έκφρασης του άλλου, να μαθαίνει ο ίδιος και ταυτόχρονα να παρέχει στήριξη σε όποιο μέλος της ομάδας έχει ανάγκη.

### **5.7.2 Επιμέρους Στόχοι ως προς το γνωστικό αντικείμενο και ως προς τη μαθησιακή διαδικασία.**

Οι μαθητές, μέσα από τις δραστηριότητες με τις οποίες καλούνται να ασχοληθούν στο ηλεκτρονικό μάθημα, θα πρέπει να είναι σε θέση να ικανοποιούν τους παρακάτω στόχους, οι οποίοι διακρίνονται σε γνωστικούς-μαθησιακούς στόχους, παιδαγωγικούς και τεχνολογικούς στόχους.

#### **α) Γνωστικοί - μαθησιακοί στόχοι:**

- ✓ Να διακρίνουν τα μέρη, από τα οποία αποτελείται ένα ποτάμι και να περιγράφουν τα βασικά χαρακτηριστικά του.
- ✓ Να κατονομάζουν και να εντοπίζουν τα μεγαλύτερα ποτάμια και τις μεγαλύτερες φυσικές και τεχνητές λίμνες της Ελλάδας, καθώς και τους Εθνικούς Δρυμούς.
- ✓ Να αναγνωρίζουν τις αποξηραμένες λίμνες της Ελλάδας, να μπορούν να τις εντοπίζουν στον γεωμορφολογικό χάρτη, καθώς και να πληροφορηθούν τους λόγους αποξήρανσής τους και τις συνέπειες της αποξήρανσής τους.
- ✓ Να μάθουν τα σημαντικά είδη ορνιθοπανίδας που κινδυνεύουν με εξαφάνιση και φιλοξενούνται σε παραλίμνια και παραποτάμια συστήματα.
- ✓ Να γνωρίζουν για την κατασκευή φραγμάτων και τις επιπτώσεις που επιφέρουν.
- ✓ Να εξοικειωθούν με την έννοια της ρύπανσης και να καταλάβουν τις συνέπειες στο περιβάλλον και στην υγεία του ανθρώπου.
- ✓ Να εξηγούν το φαινόμενο του ευτροφισμού.
- ✓ Να είναι σε θέση να εντοπίζουν σημαντικούς υγρότοπους της Ελλάδας, αλλά και να τους συσχετίζουν με τη διατήρηση της βιοποικιλότητας.
- ✓ Να συνδέσουν το γλυκό νερό με την ύδρευση, την άρδευση, τον τουρισμό, τα σπορ, την οικονομία.

- ✓ Να κατανοήσουν την έννοια του οικοσυστήματος και της βιοποικιλότητας.
- ✓ Να συνθέτουν τροφικές αλυσίδες, τροφικά πλέγματα και τροφικές πυραμίδες.
- ✓ Να πληροφορηθούν για τα προστατευόμενα είδη πανίδας της χώρας μας.
- ✓ Να μάθουν για την ενέργεια και τις πηγές της, καθώς και να τις διαχωρίζουν σε ανανεώσιμες και μη ανανεώσιμες πηγές ενέργειας.
- ✓ Να συνδέσουν τη χρήση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας με την προστασία του κλίματος και, κατ' επέκταση, του περιβάλλοντος.
- ✓ Να αναγνωρίσει ποιες πηγές ενέργειας χρησιμοποιούνται στον ελλαδικό χώρο.
- ✓ Να συλλογιστούν πώς μπορεί να υπάρξει εξοικονόμηση ενέργειας στις μεταφορές.
- ✓ Να προσδιορίζουν το ενεργειακό τους αποτύπωμα.
- ✓ Να διαχωρίσουν τις έννοιες «κλίμα» και «καιρός».
- ✓ Να πληροφορηθούν για το φαινόμενο του θερμοκηπίου, να το συνδέσουν με την κλιματική αλλαγή, καθώς και να μάθουν τρόπους προστασίας του κλίματος.
- ✓ Να συνδυάσουν την ανακύκλωση με την προστασία του κλίματος.

## **β) Παιδαγωγικοί στόχοι:**

- ✓ Να συμμετέχουν ενεργά στη διαδικασία της μάθησης μέσω της εξερεύνησης.
- ✓ Να επεξεργάζονται πληροφορίες.
- ✓ Να αναπτύξουν τη σκέψη τους και την κριτική τους ικανότητα.
- ✓ Να αποκτήσουν δεξιότητες συνεργασίας μέσα από τη συμμετοχή τους σε ομάδες.
- ✓ Να επιχειρηματολογούν και να αναπτύσσουν τον διάλογο.

- ✓ Να ευαισθητοποιούνται σε θέματα που αφορούν τη ρύπανση των νερών, την αναγκαιότητα λήψης και εφαρμογής μέτρων για τη διατήρηση της βιοποικιλότητας, μέρος της οποίας είναι και η ορνιθοπανίδα.
- ✓ Να κατανοούν, με ανάλυση συγκεκριμένων παραδειγμάτων από τον ελληνικό χώρο, τις συνέπειες της ρύπανσης του γλυκού νερού.
- ✓ Να συνειδητοποιήσουν τη σημασία του γλυκού νερού για τη ζωή των κατοίκων της Ελλάδας και του πλανήτη γενικότερα.
- ✓ Να υιοθετήσουν θετική στάση ως προς τη χρήση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας.
- ✓ Να ενστερνίζονται τρόπους εξοικονόμησης ενέργειας, να ανακυκλώνουν και να προτιμούν τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, συμβάλλοντας στην προστασία του κλίματος.
- ✓ Να συμμετέχουν σε δράσεις για την προστασία των Εθνικών Δρυμών, αλλά και της πανίδας που χρήζει προστασίας.
- ✓ Να προτείνουν δράσεις και να υιοθετήσουν στάσεις που θα έχουν ως στόχο την αειφορία, συνειδητοποιώντας πως η προστασία του περιβάλλοντος αποτελεί πρωτίστως ατομική ευθύνη.

#### **γ) Τεχνολογικοί στόχοι:**

- ✓ Να υιοθετήσουν θετική στάση απέναντι στους ηλεκτρονικούς υπολογιστές.
- ✓ Να εξερευνήσουν και να μάθουν χρησιμοποιώντας την τεχνολογία.
- ✓ Να γνωρίσουν και να χειριστούν διαδικτυακά λογισμικά εργαλεία, τα οποία θα τους οδηγήσουν στην ανακάλυψη, την κατανόηση και την εμπέδωση της νέας γνώσης.

- ✓ Να παράγουν γραπτό κείμενο χρησιμοποιώντας λογισμικό επεξεργασίας κειμένου.
- ✓ Να εξοικειωθούν με την η-τάξη του Πανελλήνιου Σχολικού Δικτύου, καθώς και με τα εργαλεία της.
- ✓ Να αναζητούν πληροφορίες για ένα συγκεκριμένο σκοπό χρησιμοποιώντας διάφορες δικτυακές πηγές ( δικτυακές εφημερίδες και εγκυκλοπαίδειες, blogs, ιστοσελίδες μη κυβερνητικών οργανώσεων).
- ✓ Να εξοικειωθούν με τη χρήση του Φωτόδεντρου.
- ✓ Να διερευνούν με τους χάρτες της Google (Google Earth) ως εργαλείο μάθησης.
- ✓ Να χειρίζονται τον υπολογιστή ως εργαλείο ανακάλυψης, αλλά και ως εργαλείο ανάπτυξης της σκέψης.
- ✓ Να δημιουργούν τα δικά τους έργα χρησιμοποιώντας λογισμικά ελεύθερης σχεδίασης.

## 6.ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΩΝ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ «ΑΕΙΦΟΡΙΑ ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ» ΓΙΑ ΤΗΝ Ε΄ ΚΑΙ ΣΤ΄ ΤΑΞΗ ΤΟΥ ΔΗΜΟΤΙΚΟΥ ΣΧΟΛΕΙΟΥ

### 6.1 Δραστηριότητες 1<sup>ης</sup> Ενότητας: Νερό και διαχείριση υδάτινων πόρων

Στην πρώτη ενότητα του ηλεκτρονικού μαθήματος οι μαθητές εμπλέκονται με δραστηριότητες που σχετίζονται με το γλυκό νερό, τη διαχείρισή του από τον άνθρωπο μέσα από έργα όπως είναι τα φράγματα και η αποξήρανση λιμνών, ενώ γνωρίζουν σημαντικά ποτάμια και λίμνες της Ελλάδας μέσα από σχηματικές αναπαραστάσεις και πληροφορούνται για τις αιτίες πρόκλησης της ρύπανσής τους.

#### 1<sup>η</sup> - 2<sup>η</sup> διδακτική ώρα: Τα ποτάμια της Ελλάδας

Αρχικά, οι μαθητές παρακολουθούν από το Φωτόδεντρο το βίντεο: «Νερό, η πηγή της ζωής» (<http://photodentro.edu.gr/aggregator/lo/photodentro-educationalvideo-8522-263>), το οποίο εξηγεί με σύντομο τρόπο το σπουδαίο ρόλο που διαδραματίζει το νερό στη ζωή του ανθρώπου, αλλά και του περιβάλλοντος. Δείχνει, ακόμη, τις πολλαπλές χρήσεις του στην καθημερινότητα του ανθρώπου από τα παλιά χρόνια έως τις μέρες μας, καθώς και τους λόγους από τους οποίους ρυπαίνεται (Εικ. 2).

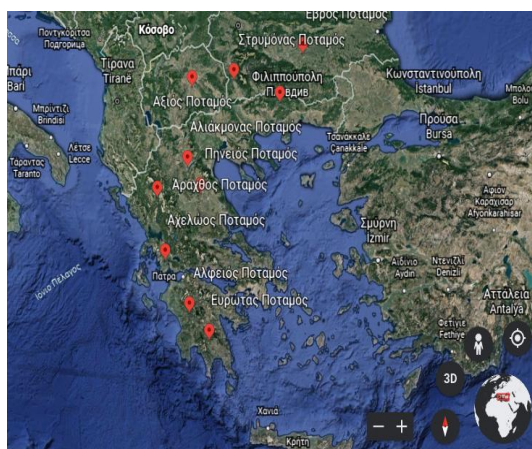
Έπειτα, απαντούν στην άσκηση: «Η σημαντικότητα του νερού», η οποία αποτελεί άσκηση ελεύθερου κειμένου. Οι μαθητές απαντούν πόσο σημαντικό είναι νερό, αναφέροντας παραδείγματα, στα οποία θα στηρίζουν ότι το νερό είναι «πηγή ζωής».



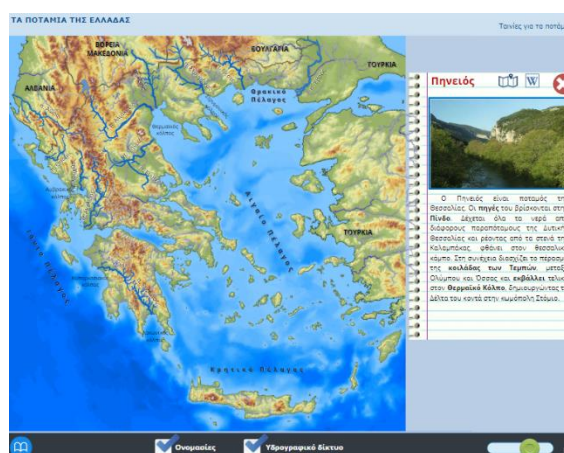
Εικόνα 2: Βίντεο «Νερό, πηγή ζωής» (πηγή: Φωτόδεντρο)

Μετά, επισκέπτονται το Google Earth

(<https://earth.google.com/web/@39.54589301,22.19094245,244.48231592a,1717870.58376431d,35y,-0h,0t,0r>) για να εξερευνήσουν τα μεγαλύτερα ποτάμια της Ελλάδας (Εικ.3) μέσα από τους χάρτες του, καθώς και το Φωτόδεντρο μέσω του μαθησιακού αντικειμένου: «Τα ποτάμια της Ελλάδας» ([http://photodentro.edu.gr/photodentro/g-gr-rivers\\_v2.1\\_pidx0013248/story\\_html5.html](http://photodentro.edu.gr/photodentro/g-gr-rivers_v2.1_pidx0013248/story_html5.html)) για να πληροφορηθούν για αυτά (Εικ.4).



**Εικόνα 3:** Χάρτης με τα ποτάμια της Ελλάδας (Πηγή: Google Earth)



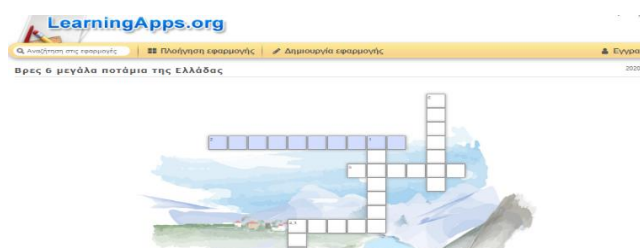
**Εικόνα 4:** Τα ποτάμια της Ελλάδας (Πηγή: Φωτόδεντρο)

Στη συνέχεια, παρακολουθούν στο Φωτόδεντρο μια σχηματική απεικόνιση με τα μέρη από τα οποία αποτελείται ένας ποταμός (<http://photodentro.edu.gr/v/item/ds/8521/3178>), έτσι ώστε να γνωρίσουν τα χαρακτηριστικά σημεία του με τις ονομασίες τους μέσα από μια σύντομη περιγραφή (Εικ.5). Στο συγκεκριμένο μαθησιακό αντικείμενο υπάρχουν και εξωτερικοί σύνδεσμοι, οι οποίοι παρέχουν περαιτέρω πληροφορίες στους μαθητές.



**Εικόνα 5:** Γνωρίζω τα μέρη των ποταμών (Πηγή: Φωτόδεντρο)

Στο τέλος της διδακτικής ώρας οι μαθητές ασχολούνται με το φύλλο εργασίας: «Οι ποταμοί της Ελλάδας», το οποίο είναι συνημμένο στο παράρτημα της παρούσης εργασίας, και λύνουν το σταυρόλεξο «Βρες 6 μεγάλα ποτάμια της Ελλάδας» (<https://learningapps.org/display?v=pa3y3a8zt20>) που αφορά στα έξι μεγαλύτερα ποτάμια της Ελλάδας και το οποίο δημιουργήθηκε με τη χρήση του διαδικτυακού λογισμικού LearningApps.org (Εικ.6). Στο φύλλο εργασίας υπάρχουν εμπεδωτικές ασκήσεις που αφορούν στα μέρη που αποτελείται ένας ποταμός, αλλά και δραστηριότητες εξερεύνησης, καθώς καλούνται να συμπληρώσουν έναν πίνακα με τα ονόματα των σημαντικότερων ποταμών της Ελλάδας, τα γεωγραφικά διαμερίσματα στα οποία ανήκουν, τις πηγές και τις εκβολές τους. Τέλος, σε επόμενη δραστηριότητα του συγκεκριμένου φύλλου εργασίας, οι μαθητές εκφράζονται καλλιτεχνικά και ζωγραφίζουν τα ποτάμια που γνώρισαν πάνω στον χάρτη της άσκησης, χρησιμοποιώντας εργαλεία του υπολογιστή. Το συγκεκριμένο φύλλο εργασίας πρέπει να το αναρτήσουν απαντημένο στο αντίστοιχο πεδίο «Φύλλο Εργασίας: Οι ποταμοί της Ελλάδας (Απαντήσεις)».

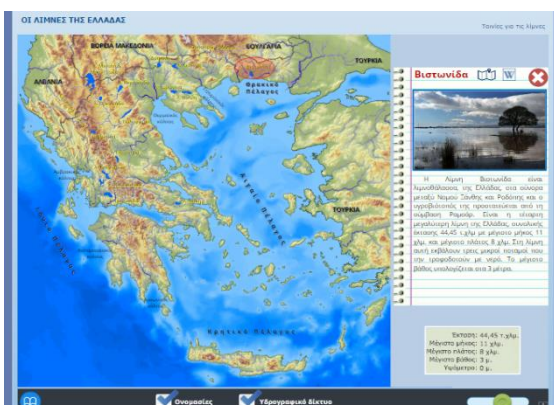


**Εικόνα 6:** Σταυρόλεξο με ποτάμια της Ελλάδας (Πηγή: LearningApps.org)



### 3<sup>η</sup> - 4<sup>η</sup> διδακτική ώρα: Οι λίμνες της Ελλάδας

Οι μαθητές, επισκεπτόμενοι το Google Earth (<https://earth.google.com/web/@39.54589301,22.19094245,244.48231592a,1717870.58376431d,35y,-0h,0t,0r>), εξερευνούν τις λίμνες της Ελλάδας, ενώ στη συνέχεια, μεταβαίνοντας στο Φωτόδεντρο (<http://photodentro.edu.gr/v/item/ds/8521/2869>), μαθαίνουν ποιες είναι οι μεγαλύτερες λίμνες της Ελλάδας μέσα από έναν γεωμορφολογικό χάρτη, αλλά και επεξεργάζονται πρόσθετες πληροφορίες που αφορούν στην έκταση, τις διαστάσεις, το βάθος και το υψόμετρο στο οποίο βρίσκονται (Εικ.7). Ακόμη, μπορούν να πληροφορηθούν περαιτέρω για κάθε λίμνη και να δουν μια φωτογραφία της, ενώ υπάρχει η δυνατότητα να έρθουν σε επαφή και με άλλες λεπτομέρειες όπως με πιο μικρές λίμνες, ποτάμια, τοπωνύμια ή να προβούν στην αξιοποίηση εξωτερικών συνδέσμων. Ακολουθεί η άσκηση αντιστοίχισης «Λίμνες και γεωγραφικά διαμερίσματα» (Εικ.8), η οποία δημιουργήθηκε μέσω των εργαλείων της η-τάξης του ΠΣΔ και στην οποία οι μαθητές πρέπει να αντιστοιχίσουν κάθε λίμνη με το γεωγραφικό διαμέρισμα που ανήκει.



**Εικόνα 7:** Οι λίμνες της Ελλάδας (Πηγή: Φωτόδεντρο)

Αντιστοιχίζω τις λίμνες με τα γεωγραφικά διαμερίσματα στα οποία ανήκουν.

Στήλη Α	Κάντε την αντιστοίχια	Στήλη Β
1. Βεγορίτιδα	<input type="text"/>	Α. Στερεά Ελλάδα
2. Βιστωνίδα	<input type="text"/>	Β. Εβρώτη
3. Νίλη	<input type="text"/>	Γ. Μακεδονία
4. Τριχωνίδα	<input type="text"/>	Δ. Ήπειρος
5. Παμβώτιδα	<input type="text"/>	Ε. Πελοπόννησος
6. Πλαστήρα	<input type="text"/>	Σ. Θεσσαλία
7. Βόλφη	<input type="text"/>	
8. Κορινθία	<input type="text"/>	
9. Δοιράνη	<input type="text"/>	
10. Κρεμαστών	<input type="text"/>	

**Εικόνα 8:** Άσκηση αντιστοίχισης «Λίμνες και γεωγραφικά διαμερίσματα» (Πηγή: Πανελλήνιο Σχολικό Δίκτυο)

Εν συνεχεία, οι μαθητές διακρίνουν τις λίμνες σε φυσικές και τεχνητές μέσω του παραδείγματος της λίμνης Πλαστήρα. Γνωρίζουν τη λίμνη μέσα από το μαθησιακό αντικείμενο του Φωτόδεντρου: «Η τεχνητή λίμνη Πλαστήρα» (<http://photodentro.edu.gr/v/item/ds/8521/3524>), καθώς πληροφορούνται για την ιστορία της και τη σημασία που έχει για την ζωή που έχει αναπτυχθεί γύρω από αυτήν (Εικ. 9). Ακολουθεί το φύλλο εργασίας «Οι φυσικές και τεχνητές λίμνες στην Ελλάδα», όπου αρχικά οι μαθητές ταξινομούν τις λίμνες σε φυσικές και τεχνητές μέσα από ένα πλήθος λιμνών και, σε επόμενη δραστηριότητα, καλούνται να απαντήσουν ποια είναι η διαφορά μεταξύ φυσικής και τεχνητής λίμνης, καθώς για ποιο λόγο πιστεύουν ότι δημιουργήθηκαν οι τελευταίες από τον άνθρωπο. Έπειτα, αναρτούν το φύλλο εργασίας με τις απαντήσεις τους στο αντίστοιχο πεδίο του μαθήματος της η-τάξης «Φύλλο Εργασίας: Οι φυσικές και τεχνητές λίμνες της Ελλάδας (Απαντήσεις)». Τέλος, μέσα από το παιχνίδι κρεμάλας «Λίμνες της Ελλάδας-Ψάχνοντας τις λέξεις» (<http://photodentro.edu.gr/aggregator/lo/photodentro-lor-8521-10922>), οι μαθητές ανακαλούν γνωστές λίμνες με όσο το δυνατόν λιγότερες προσπάθειες. Μέσα από την παιγνιώδη μορφή του αντικειμένου, διασκεδάζουν και ταυτόχρονα εμπεδώνουν τις σχετικές του γνώσεις (Εικ. 10).



**Εικόνα 9:** Η τεχνητή λίμνη Πλαστήρα (Πηγή: Φωτόδεντρο)



**Εικόνα 10:** Παιχνίδι «Λίμνες της Ελλάδας-Ψάχνοντας τις λέξεις» (Πηγή: Φωτόδεντρο)

## 5<sup>η</sup> - 6<sup>η</sup> διδακτική ώρα: Παρέμβαση του ανθρώπου στους υδάτινους πόρους

Στην αρχή, οι μαθητές εξερευνούν ψηφιακά τις θετικές και αρνητικές συνέπειες των φραγμάτων με τη δραστηριότητα του Φωτόδεντρου «Φράγματα - πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα» (<http://photodentro.edu.gr/aggregator/lo/photodentro-lor-8521-11285>), μέσω της οποίας μπορούν να κατανοήσουν τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα που φέρουν οι κατασκευές των φραγμάτων σε λίμνες και ποταμούς από την παρέμβαση του ανθρώπου στο φυσικό περιβάλλον (Εικ. 11). Έπειτα, γνωρίζουν την ιστορία ελληνικών λιμνών που αποξηράθηκαν με τη δραστηριότητα «Λίμνες που χάθηκαν» (<http://photodentro.edu.gr/aggregator/lo/photodentro-lor-8521-10921>), τις αιτίες αποξήρανσής τους και τις επιπτώσεις που αυτή επέφερε στο κοντινό φυσικό περιβάλλον, αλλά και στη ζωή των ανθρώπων της κάθε περιοχής (Εικ.12). Μετά, ακολουθεί η άσκηση αντιστοίχισης «Παρεμβάσεις του ανθρώπου στους υδάτινους πόρους, στην οποία οι μαθητές πρέπει να αντιστοιχίσουν κάθε αποτέλεσμα από τη δημιουργία φραγμάτων και την αποξήρανση λιμνών με το αν αποτελεί μειονέκτημα ή πλεονέκτημα.

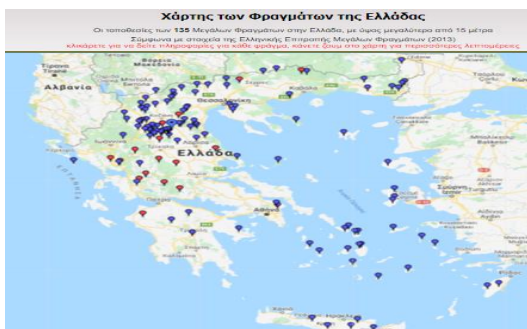


**Εικόνα 11:** Φράγματα-πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα (Πηγή: Φωτόδεντρο)



**Εικόνα 12:** Λίμνες που χάθηκαν (Πηγή: Φωτόδεντρο)

Έπειτα, επισκέπτονται τον σύνδεσμο <https://www.geogreece.gr/fragma.php> για να εξερευνήσουν στον χάρτη της Ελλάδας τα μεγαλύτερα φράγματα που έχουν κατασκευαστεί (Εικ.13) και να πληροφορηθούν για την χωρητικότητα τους σε κυβικά μέτρα, το ύψος τους, σε ποιο νομό ανήκουν, καθώς και τον σκοπό της κατασκευής τους. Μετά, τοποθετούν τρία φράγματα σε κάθε γεωγραφικό διαμέρισμα στην άσκηση που υπάρχει στο φύλλο εργασίας που ακολουθεί «Φύλλο Εργασίας: Τα φράγματα της Ελλάδας» και το αναρτούν συμπληρωμένο στον χώρο «Φύλλο Εργασίας: Τα φράγματα της Ελλάδας(Απαντήσεις)». Στο τέλος της συγκεκριμένης διδακτικής ώρας, οι μαθητές χαλαρώνουν με το παιχνίδι ενός παζλ (<https://www.jigsawplanet.com/?rc=play&pid=31558905f7e6>), το οποίο δημιουργήθηκε με τη χρήση του διαδικτυακού εργαλείου jigsawplanet (Εικ.14).



**Εικόνα 13:** Χάρτης των φραγμάτων της Ελλάδας (Πηγή: <https://www.geogreece.gr/> )



**Εικόνα 14:** Παζλ (Πηγή: <https://www.jigsawplanet.com/> )

## 7<sup>η</sup> - 8<sup>η</sup> διδακτική ώρα: Ρύπανση των υδάτινων πόρων και συνέπειες

Οι μαθητές διαβάζουν από ηλεκτρονική εφημερίδα από το άρθρο «Πόσο κινδυνεύουν τα ποτάμια μας από τη ρύπανση» τα κείμενα «Η επιβάρυνση του Έβρου», «Τα φυτοφάρμακα στην Πελοπόννησο» και «Τα ευάλωτα οικοσυστήματα» (<https://www.tovima.gr/2008/11/24/archive/poso-kindyneoyyn-ta-potamia-mas-apo-ti-rypansi/>) και ασχολούνται με το ακόλουθο φύλλο εργασίας, στο οποίο πρέπει να



αναφέρουν το πρόβλημα για το οποίο έχουν γραφτεί τα κείμενα που διάβασαν, ποιες αιτίες το επιδεινώνουν και να προτείνουν λύσεις. Στη συνέχεια, μελετούν το άρθρο «Το μεγάλο πρόβλημα του ευτροφισμού στον Αμβρακικό» και παρακολουθούν την μέσα από σχηματικές απεικονίσεις την παρουσίαση «Το φαινόμενο του ευτροφισμού» από το Φωτόδεντρο (<http://photodentro.edu.gr/lor/r/8521/8418>), όπου αποτυπώνονται οι ανθρώπινες δραστηριότητες που το προκαλούν, καθώς και οι συνέπειες που επιφέρει στα υδάτινα οικοσυστήματα (Εικ.15). Ωστόσο, για την αναπαραγωγή της συγκεκριμένης παρουσίασης είναι απαραίτητο το πρόσθετο Adobe Flash Player, το οποίο δεν υποστηρίζεται πλέον από τους περισσότερους φυλλομετρητές, καθώς από τις 12/01/2021 διακόπηκε η χρήση του. Εναλλακτικά, μπορεί να χρησιμοποιηθεί ο φυλλομετρητής Pale Moon για την προβολή του μαθησιακού αντικειμένου.

Μετά, απαντούν στη δραστηριότητα του φύλλο εργασίας «Ευτροφισμός», όπου εξηγούν με σύντομο τρόπο το φαινόμενο του ευτροφισμού, πού το συναντούν, από ποιες ανθρώπινες δραστηριότητες προκαλείται, ποιες συνέπειες επιφέρει στα υδάτινα οικοσυστήματα, καθώς και με ποιους τρόπους πιστεύουν ότι μπορεί να μειωθεί στους υγρότοπους. Έπειτα, το αναρτούν απαντημένο στο πεδίο: «Φύλλο Εργασίας: Ευτροφισμός (Απαντήσεις)». Τέλος, οι μαθητές μπορούν να παίξουν ένα διαδικτυακό παιχνίδι μνήμης (<https://wordwall.net/play/9084/157/998>), το οποίο δημιουργήθηκε με το διαδικτυακό λογισμικό wordwall (Εικ. 16).



**Εικόνα 15:** Το φαινόμενο του ευτροφισμού (Πηγή: Φωτόδεντρο)



**Εικόνα 16:** Παιχνίδι μνήμης (Πηγή: <https://wordwall.net/> )

## 6.2 Δραστηριότητες 2<sup>ης</sup> Ενότητας: Απώλεια βιοποικιλότητας

Στη δεύτερη ενότητα του συγκεκριμένου ηλεκτρονικού μαθήματος, οι μαθητές έρχονται σε επαφή με θέματα που αφορούν τη βιοποικιλότητα, τις αιτίες της απώλειάς της και τους τρόπους προστασίας της. Γνωρίζουν τον ορισμό της μέσα από πολυμεσικά εργαλεία, τη συσχετίζουν τους σημαντικούς υγρότοπους της Ελλάδας, κάνοντας έτσι σύνδεση με το θέμα του νερού και της διαχείρισης των υδάτινων πόρων της προηγούμενης ενότητας. Ακόμη, μαθαίνουν για τη διατήρηση της ορνιθοπανίδας, των ζώων που απειλούνται με εξαφάνιση και των Εθνικών Δρυμών, ενώ επεξεργάζονται πληροφορίες για τα οικοσυστήματα και τις τροφικές σχέσεις που αναπτύσσονται ανάμεσα στους οργανισμούς που ζουν σε αυτά.

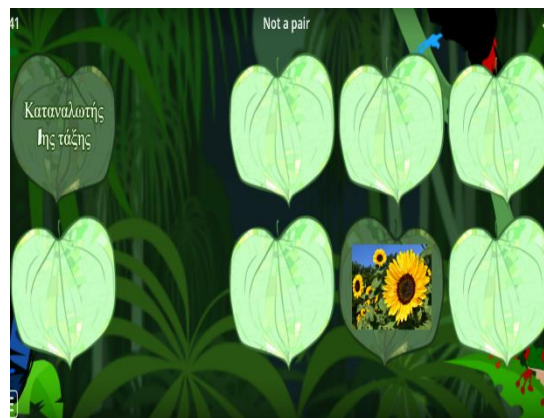
### 1<sup>η</sup> - 2<sup>η</sup> διδακτική ώρα: Οικοσυστήματα και τροφικές σχέσεις

Αρχικά, οι μαθητές παρακολουθούν το βίντεο «Η έννοια του οικοσυστήματος» από το Φωτόδεντρο (<http://photodentro.edu.gr/lor/r/8521/8085>), στο οποίο αναλύεται ο όρος «οικοσύστημα» και τα δομικά στοιχεία από τα οποία συντίθεται, καθώς και οι σχέσεις των οργανισμών που αναπτύσσονται και αλληλεπιδρούν μεταξύ τους. Ακόμη, διακρίνουν τους οργανισμούς σε βιοτικούς και αβιοτικούς, ενώ έρχονται σε επαφή με τους όρους του καταναλωτή, του παραγωγού και του αποικοδομητή (Εικ. 17). Ωστόσο, για την αναπαραγωγή του συγκεκριμένου μαθησιακού αντικειμένου είναι απαραίτητο το πρόσθετο Adobe Flash Player, το οποίο δεν υποστηρίζεται πλέον από τους περισσότερους φυλλομετρητές, καθώς από τις 12/01/2021 διακόπηκε η χρήση του. Γι' αυτόν τον λόγο, μπορεί να χρησιμοποιηθεί ο φυλλομετρητής Pale Moon για την προβολή της παρουσίασης.

Ακολουθεί μια άσκηση πολλαπλής επιλογής, στην οποία πρέπει να επιλέξουν την πρόταση που θεωρούν σωστή, σύμφωνα με όσα είδαν και διάβασαν στο παραπάνω βίντεο, και, μετά, ένα παιχνίδι μνήμης (<https://wordwall.net/play/9104/375/816>) με τροφικές σχέσεις κατασκευασμένο με το διαδικτυακό λογισμικό wordwall (Εικ. 18).



**Εικόνα 17:** Η έννοια του οικοσυστήματος (Πηγή: Φωτόδεντρο)



**Εικόνα 18:** Παιχνίδι μνήμης (Πηγή: <https://wordwall.net/> )

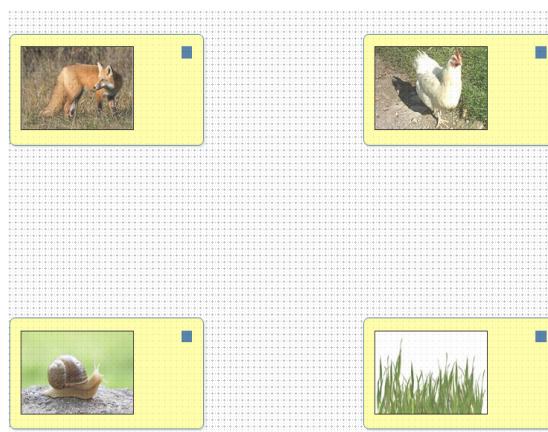
Εν συνεχεία, οι μαθητές παρακολουθούν το μαθησιακό αντικείμενο «Τροφικές αλυσίδες, τροφικά δίκτυα και τροφικά επίπεδα» από το Φωτόδεντρο (<http://photodentro.edu.gr/lor/r/8521/8771>), στο οποίο ερμηνεύονται οι έννοιες «τροφική αλυσίδα», «τροφικό δίκτυο» και «τροφικό επίπεδο», τα οποία γίνονται περισσότερο κατανοητά σε αυτούς μέσα από εικονικές αναπαραστάσεις και σχήματα, ενώ τονίζεται ο ρόλος που διαδραματίζει η ενέργεια σε αυτές τις τροφικές σχέσεις (Εικ. 19). Επίσης, διακρίνουν τους οργανισμούς σε αυτότροφους, ετερότροφους και αποικοδομητές, ενώ κατηγοριοποιούν τους δεύτερους σε φυτοφάγους, σαρκοφάγους και παμφάγους καταναλωτές. Έτσι, συνειδητοποιούν την πολυπλοκότητα των τροφικών σχέσεων και την ανάγκη να παραμείνουν σταθερές. Όμως, για την αναπαραγωγή του μαθησιακού αντικειμένου χρειάζεται το πρόσθετο Adobe Flash Player, το οποίο δεν υποστηρίζεται πια από τους περισσότερους φυλλομετρητές, καθώς από τις 12/01/2021 διακόπηκε η

χρήση του. Έτσι, κι εδώ, μπορεί να χρησιμοποιηθεί ο φυλλομετρητής Pale Moon για την προβολή του μαθησιακού αντικειμένου.

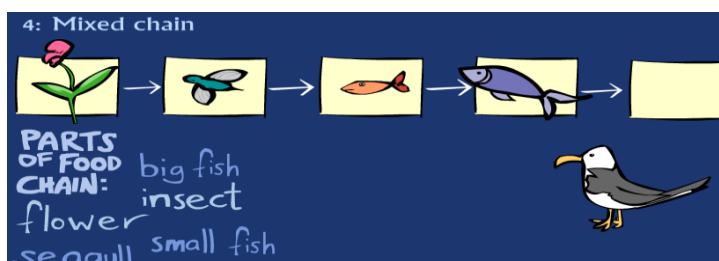
Έπειτα, οι μαθητές δημιουργούν τροφικές αλυσίδες στην άσκηση «Τροφικές αλυσίδες»(<http://photodentro.edu.gr/aggregator/lo/photodentro-lor-8521-3608>), συνδέοντας ορθά τα ζώα και τα φυτά των οικοσυστημάτων που εικονίζονται (Εικ. 20). Στο τέλος, παίζουν ένα πολυμεσικό παιχνίδι (<https://www.sheppardsoftware.com/content/animals/kidscorner/games/foodchaingame.htm>) δημιουργώντας τροφικές αλυσίδες (Εικ.21), για το οποίο είναι προτιμότερο να μπουν από τον φυλλομετρητή Pale Moon, καθώς έχει πλέον καταργηθεί το πρόσθετο Adobe Flash Player.



**Εικόνα 19:** Τροφικές αλυσίδες, τροφικά δίκτυα και τροφικά επίπεδα (Πηγή: Φωτόδεντρο)



**Εικόνα 20:** Τροφικές αλυσίδες (Πηγή: Φωτόδεντρο)

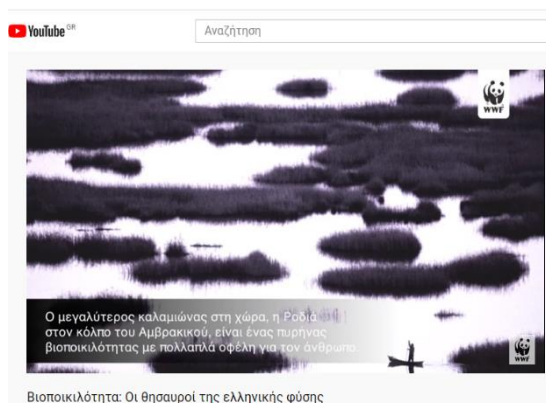


**Εικόνα 21:** Παιχνίδι με τροφικές αλυσίδες (Πηγή: <https://www.sheppardsoftware.com/content/animals/kidscorner/games/foodchaingame.htm>)



### 3<sup>η</sup> - 4<sup>η</sup> διδακτική ώρα: Η έννοια της βιοποικιλότητας

Οι μαθητές καλούνται να παρακολουθήσουν τα εξής βίντεο από το Youtube: «Βιοποικιλότητα: Οι θησαυροί της ελληνικής φύσης» ([https://www.youtube.com/watch?v=9g\\_DmGYs4D8](https://www.youtube.com/watch?v=9g_DmGYs4D8)), (Εικ.22), «Βιοποικιλότητα και άνθρωπος» (<https://www.youtube.com/watch?v=7YqaK6eP5ZM>) και «Γιατί είναι σημαντική η βιοποικιλότητα» ( <https://www.youtube.com/watch?v=AkIzLu04Ncw>), καθώς και το μαθησιακό αντικείμενο (Εικ. 23) από το Φωτόδεντρο «Η έννοια της βιοποικιλότητας» (<http://photodentro.edu.gr/lor/r/8521/8111>).



**Εικόνα 22:** Βίντεο: Βιοποικιλότητα: Οι θησαυροί της ελληνικής φύσης (Πηγή: Youtube)



**Εικόνα 23:** Η έννοια της βιοποικιλότητας (Πηγή: Φωτόδεντρο)

Στα παραπάνω αναλύεται η έννοια της βιοποικιλότητας και τα δομικά στοιχεία που τη διαμορφώνουν, παρουσιάζονται σημαντικά είδη χλωρίδας και πανίδας της Ελλάδας που χρήζουν προστασίας, ενώ περιγράφεται ο καθοριστικός ρόλος του ανθρώπου στη διατήρησή της και την ευθύνη που αυτός κατέχει να προστατέψει όσα είδη απειλούνται να εξαφανιστούν όχι μόνο προς όφελος του πλανήτη, αλλά και προς όφελος τόσο δικό του όσο και των μελλοντικών γενεών. Ωστόσο, για την προβολή του τελευταίου μαθησιακού αντικειμένου, λόγω της κατάργησης του πρόσθετου Adobe Flash

Player, οι μαθητές μπορούν να το παρακολουθήσουν μέσω του φυλλομετρητή Pale Moon.

Στη συνέχεια, οι μαθητές καλούνται να απαντήσουν στην άσκηση ελεύθερου κειμένου «Ορισμός της βιοποικιλότητας και η σημαντικότητά της», στην οποία ορίζουν την έννοια της βιοποικιλότητας και προσδιορίζουν τους λόγους που οι άνθρωποι οφείλουν να τη προστατεύουν. Μετά, διαβάζουν από την ιστοσελίδα του Ευρωπαϊκού Οργανισμού Περιβάλλοντος (<https://www.eea.europa.eu/el/themes/biodiversity/intro>) για την βιοποικιλότητα και τα οικοσυστήματα και απαντούν στην άσκηση ελεύθερου κειμένου «Λόγοι απώλειας βιοποικιλότητας», στην οποία πρέπει να εξηγήσουν ποιες αιτίες οδηγούν στη μείωσή της, σύμφωνα με όσα έχουν πληροφορηθεί. Τέλος, βρίσκουν στο παιχνίδι του κρυπτόλεξου (<https://wordwall.net/play/9187/980/241>) που ακολουθεί λέξεις που σχετίζονται με τη βιοποικιλότητα (Εικ.24).



Εικόνα 24: Κρυπτόλεξο (Πηγή: <https://wordwall.net/> )

## 5<sup>η</sup> - 6<sup>η</sup> διδακτική ώρα: Υγρότοποι και βιοποικιλότητα

Οι μαθητές πληροφορούνται για τον σημαντικό ρόλο που διαδραματίζουν οι υγρότοποι στη διατήρησης της βιοποικιλότητας μέσα από το παράδειγμα του υγρότοπου της λίμνης Κερκίνης. Στην αρχή, παρακολουθούν από το Φωτόδεντρο το βίντεο «Λίμνη Κερκίνη: Μια εισαγωγή» (<http://photodentro.edu.gr/aggregator/lo/photodentro->

[educationalvideo-8522-291](#) ), στο οποίο προσδιορίζεται η γεωγραφική θέση της λίμνης Κερκίνης στον χάρτη της Ελλάδας, η σχέση της με τον ποταμό Στρυμόνα, ενώ τονίζεται πως είναι από τους σημαντικότερους υγρότοπους της Ευρώπης, καθώς φιλοξενεί σημαντικά είδη πανίδας και χλωρίδας (Εικ.25). Στη συνέχεια, παρακολουθούν το βίντεο «Λίμνη Κερκίνη:Ο υγροβιότοπος»(<http://photodentro.edu.gr/aggregator/lo/photodentro-educationalvideo-8522-292>), στο οποίο γίνεται αναφορά στην ιστορία της συγκεκριμένης λίμνης, στην κατασκευή της, μια και πρόκειται για τεχνητή λίμνη, στην ορνιθοπανίδα που φιλοξενεί και στην άρδευση (Εικ.26). Ακολουθεί η άσκηση ελεύθερου κειμένου «Σημαντικότητα των υγρότοπων», στην οποία οι μαθητές καλούνται να εξηγήσουν για ποιο λόγο πιστεύουν ότι οι υγρότοποι είναι σημαντικοί στη διατήρηση της βιοποικιλότητας.



**Εικόνα 25:** Λίμνη Κερκίνη: Μια εισαγωγή (Πηγή: Φωτόδεντρο)



**Εικόνα 26:** Λίμνη Κερκίνη: Ο υγροβιότοπος (Πηγή: Φωτόδεντρο)

Μετά, οι μαθητές επισκέπτονται τον εξής σύνδεσμο: <https://www.naturanrg.gr/ellhnikoι-ygrotopoi-thhsayroi-biopoikilothtas/> και διαβάζουν το άρθρο «Ελληνικοί υγρότοποι: θησαυροί βιοποικιλότητας», στο οποίο αναλύεται η

προσφορά των υγρότοπων, ο αριθμός τους στην Ελλάδα, καθώς και ποιοι από αυτούς προστατεύονται από τη σύμβαση Ραμσάρ, καθώς έχουν αναγνωριστεί ως «Διεθνούς Σημασίας», διότι συμβάλλουν στη διατήρηση πολλών ειδών πανίδας, και επί το πλείστον ορνιθοπανίδας, που απειλούνται με εξαφάνιση. Ύστερα, εξερευνούν τον «Περιβαλλοντικό χάρτη της Ελλάδας» από το Φωτόδεντρο ([http://photodentro.edu.gr/photodentro/g-gr-oiko-map\\_v2.1\\_pidx0013400/story\\_html5.html](http://photodentro.edu.gr/photodentro/g-gr-oiko-map_v2.1_pidx0013400/story_html5.html)), στον οποίο ανακαλύπτουν τους πιο σημαντικούς υγρότοπους της Ελλάδας, οι οποίοι έχουν χαρακτηριστεί ως υγρότοποι «Διεθνούς Σημασίας» σύμφωνα με τη Σύμβαση Ραμσάρ (Εικ. 27). Συνεχίζοντας, οι μαθητές κάνουν την άσκηση σωστού-λάθους «Υγρότοποι της Ελλάδας». Στη συγκεκριμένη άσκηση διαλέγουν κάθε φορά «σωστό» ή «λάθος», ανάλογα αν θεωρούν ότι η πρόταση έχει σωστό ή λανθασμένο περιεχόμενο. Στο τέλος της διδακτικής ώρας, οι μαθητές λύνουν το σταυρόλεξο των υγρότοπων που ακολουθεί (<https://crosswordlabs.com/view/2021-01-07-418>), το οποίο έχει δημιουργηθεί στην εφαρμογή Crossword Labs (Εικ.28).

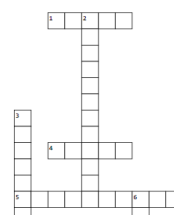


**Εικόνα 27:** Περιβαλλοντικός χάρτης της Ελλάδας (Πηγή: Φωτόδεντρο)

## Crossword Labs

[Make a Crossword](#) [Find a Crossword](#) [About](#) [Login/Sign Up](#)

Υγρότοποι



- Across**
1. ΣΕ ΑΥΤΟ ΤΟ ΤΜΗΜΑ ΤΩΝ ΠΟΤΑΜΩΝ ΥΠΑΡΧΕΙ ΜΕΓΑΛΗ ΒΙΟΠΟΙΚΙΛΙΤΗΤΑ.
  2. ΣΗΜΑΝΤΙΚΗ ΣΤΟ ΜΕΣΟΛΟΓΙΤΙ ΓΙΑ ΤΑ ΠΟΛΥΑ ΕΙΔΗ ΠΟΤΑΜΙΝ ΠΟΥ ΦΥΛΟΞΕΝΕΙ.
  3. ΤΟ ΕΙΔΟΣ ΑΥΤΟΥ ΤΟΥ ΠΤΗΝΟΥ ΑΝΑΓΡΑΦΕΤΑΙ ΣΤΗ ΚΩΔΙΚΗ ΠΡΕΣΤΙΑ.
  4. ΣΕ ΑΥΤΟ ΤΟ ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΟ ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑ ΥΠΑΡΧΟΥΝ ΣΗΜΑΝΤΙΚΟΙ ΥΓΡΟΤΟΠΟΙ.
  5. ΟΙ ΛΙΜΝΟΘΑΛΑΣΣΕΣ ΑΥΤΟΥ ΤΟΥ ΚΟΛΠΟΥ ΕΙΝΑΙ ΑΠΟ ΤΟΥΣ ΣΗΜΑΝΤΙΚΟΤΕΡΟΥΣ ΥΓΡΟΤΟΠΟΥΣ ΤΗΣ ΕΥΡΩΠΗΣ.
  6. ΤΕΧΝΗΤΗ ΛΙΜΝΗ ΤΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ.
  7. Η ΣΥΜΒΑΣΗ ΠΟΥ ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΕΙ ΤΟΥΣ ΥΓΡΟΤΟΠΟΥΣ.
- Down**

**Εικόνα 28:** Σταυρόλεξο (Πηγή: <https://crosswordlabs.com/>)

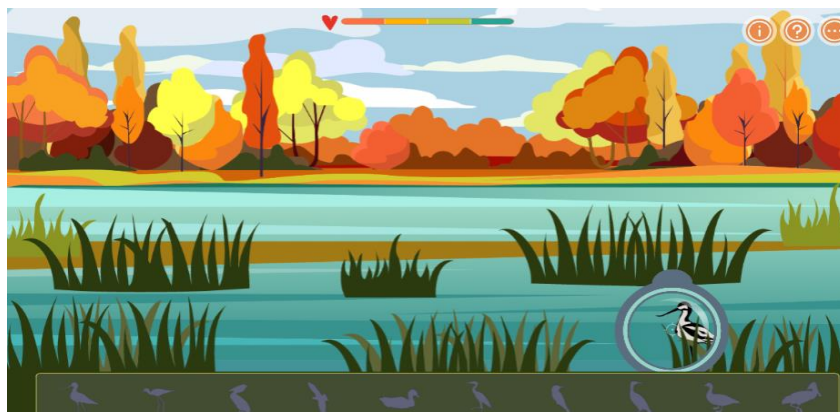
## 7<sup>η</sup> διδακτική ώρα: Ορνιθοπανίδα

Οι μαθητές επισκέπτονται τον διαδικτυακό τόπο της Ελληνικής Ορνιθολογικής Εταιρείας([https://www.ornithologiki.gr/page\\_list.php?IID=3&sp=no&st=no&sf=yes&ss=yes](https://www.ornithologiki.gr/page_list.php?IID=3&sp=no&st=no&sf=yes&ss=yes)) και διαβάζουν τον κατάλογο που περιέχει τα σπάνια πουλιά της Ελλάδας. Έπειτα, αφού βρουν κάποιο πτηνό που τους έκανε εντύπωση, μεταβαίνουν στον σύνδεσμο <https://poulia4.blogspot.com/> και βρίσκουν παραπάνω πληροφορίες για αυτό το είδος. Σε επόμενο βήμα, ανοίγουν το φύλλο εργασίας «Η ταυτότητα ενός σπάνιου είδους πτηνού», στο οποίο καλούνται να φτιάξουν την «ταυτότητά του», δηλαδή να αναφέρουν κάποιες πληροφορίες για αυτό όπως το όνομά του, τα εξωτερικά του χαρακτηριστικά, με τι τρέφεται, πόσα αβγά γεννάει, τον τόπο που διαμένει, καθώς από τι απειλείται. Μετά, αναρτούν το συγκεκριμένο φύλλο εργασίας συμπληρωμένο στο πεδίο: «Φύλλο Εργασίας: Η ταυτότητα ενός σπάνιου είδους πτηνού (Απαντήσεις)».

Στο τέλος της συγκεκριμένης διδακτικής ώρας, τους περιμένει το εκπαιδευτικό παιχνίδι από το Φωτόδεντρο «Birdwatcher-Τα πρώτα μου βήματα στην παρατήρηση πουλιών» (<http://photodentro.edu.gr/aggregator/lo/photodentro-lor-8521-10880>). Στο εκπαιδευτικό αυτό παιχνίδι ο χρήστης παρατηρεί την ορνιθοπανίδα στο δέλτα του ποταμού Έβρου, που αποτελεί ένα από τους σπουδαιότερους υγρότοπους της Ελλάδας, καθώς φιλοξενεί πλήθος από είδη πτηνών. Ο μαθητής έχοντας διαβάσει, αρχικά, έναν γρίφο για τα χαρακτηριστικά και τις συνήθειες ενός πτηνού της περιοχής του υγρότοπου, κάνει την ορνιθοπαρατήρησή του εικονικά και έχει ως στόχο να βρει το πτηνό για το οποίο μιλάει ο γρίφος. Στη διάρκεια της εξερεύνησης ακούει φωνές από τα πτηνά, τα παρατηρεί και προσπαθεί να καταλάβει σε ποιο από αυτά αναφέρεται ο γρίφος. Με αυτό τον τρόπο ο διδασκόμενος εξοικειώνεται με κάποια είδη από αυτά, σπάνια ή κοινά, μαθαίνει το κοινό και το λατινικό όνομά τους, αν είναι μεταναστευτικά ή όχι, αλλά και



πολλές σημαντικές πληροφορίες για αυτά, ευαισθητοποιώντας με αυτόν τον τρόπο στο θέμα της διατήρησης της ορνιθοπανίδας (Εικ.29).



**Εικόνα 29:** Birdwatcher – Τα πρώτα μου βήματα στην παρατήρηση πουλιών (Πηγή: Φωτόδεντρο)

### **8<sup>η</sup> διδακτική ώρα: Εθνικοί Δρυμοί-Προστατευόμενα είδη πανίδας**

Στην αρχή της παρούσης διδακτικής ώρας, οι μαθητές εξερευνούν τον χάρτη του μαθησιακού αντικειμένου «Εθνικοί δρυμοί της Ελλάδας» από το Φωτόδεντρο (<http://photodentro.edu.gr/aggregator/lo/photodentro-lor-8521-3318>). Στον

συγκεκριμένο χάρτη υπάρχουν πληροφορίες για την ταυτότητα δέκα εθνικών δρυμών της Ελλάδας, όπως είναι η γεωγραφική τους θέση, το υψόμετρο στο οποίο βρίσκονται, το έτος της ίδρυσής του, καθώς και η έκτασή τους, ενώ δίνονται πληροφορίες για τα είδη πανίδας και χλωρίδας που φιλοξενούνται στον καθένα από αυτούς, μεταξύ των οποίων υπάρχουν και πολλά σπάνια είδη που χρήζουν προστασίας. Ακόμη, στην παρουσίαση αυτή αναλύεται και ο όρος «εθνικός δρυμός», έτσι ώστε οι μαθητές να καταλάβουν τι ακριβώς σημαίνει και ποια είναι η σημασία του στη διατήρηση της βιοποικιλότητας (Εικ.30). Μετά, ακολουθεί η άσκηση σωστού-λάθους στην οποία υπάρχουν δέκα προτάσεις που αφορούν στο παραπάνω θέμα με τους ελληνικούς εθνικούς δρυμούς και

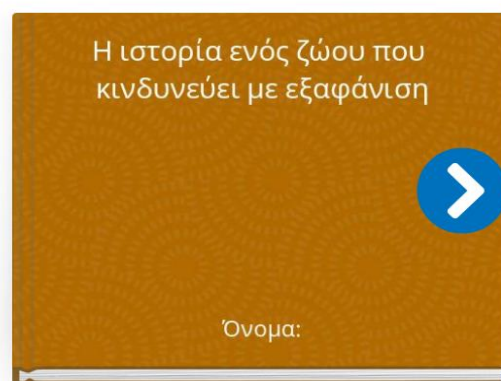
οι μαθητές επιλέγουν «σωστό» ή «λάθος», σύμφωνα με τον περιεχόμενο της κάθε πρότασης.

Έπειτα, επισκέπτονται την ιστοσελίδα της μη κερδοσκοπικής και μη κυβερνητικής περιβαλλοντικής οργάνωσης «Αρκτούρος» και ενημερώνονται για τα προστατευόμενα είδη πανίδας στην Ελλάδα ([www.arcturos.gr/animals/](http://www.arcturos.gr/animals/)), όπως η αρκούδα, ο λύκος, το αγριόγιδιο, το ελάφι, το ζαρκάδι, η βίδρα, ο ποιμενικός και το τσακάλι. Διαβάζουν σημαντικές πληροφορίες για τα ζώα αυτά, όπως τα εξωτερικά τους χαρακτηριστικά, πού συναντώνται, ποιες διατροφικές συνήθειες έχουν, από τι κινδυνεύει να μειωθεί ο πληθυσμός των ατόμων τους και ο ρόλος της ανθρώπινης δραστηριότητας στην επιβίωσή τους. Μετά, οι μαθητές ασχολούνται με την άσκηση πολλαπλής επιλογής που σχετίζεται με τις πληροφορίες που διάβασαν για τα προστατευόμενα είδη ζώων, επιλέγοντας κάθε φορά το είδος του ζώου που θεωρούν ότι αναφέρεται η κάθε ερώτηση. Με αυτόν τον τρόπο γίνεται εμπέδωση από όσα διάβασαν και πληροφορήθηκαν για τα συγκεκριμένα θέματα βιοποικιλότητας.

Στο τέλος της διδακτικής ώρας, οι μαθητές χρησιμοποιούν τη φαντασία τους και αναπτύσσουν τη δημιουργικότητά τους μέσα από τη συγγραφή μια ιστορίας που αφορά σε ένα ζώο, το οποίο κινδυνεύει με εξαφάνιση. Συγκεκριμένα, διαλέγουν ένα ζώο από αυτά που γνώρισαν εικονικά μέσα από την ιστοσελίδα «Αρκτούρος» και δημιουργούν μια ιστορία στο Storyjumper (<https://www.storyjumper.com/book/read/99038216/60255e3156c0e>), το οποίο αποτελεί μια εύχρηστη διαδικτυακή εφαρμογή συγγραφής ιστοριών σε ηλεκτρονικό βιβλίο (Εικ. 31).



**Εικόνα 30:** Εθνικοί δρυμοί της Ελλάδας  
(Πηγή: Φωτόδεντρο)



"Η ιστορία ενός ζώου που κινδυνεύει με εξαφάνιση"

**Εικόνα 31:** Δημιουργία βιβλίου: «Η Ιστορία ενός ζώου που κινδυνεύει με εξαφάνιση»(Πηγή: [www.storyjumper.com](http://www.storyjumper.com))

### 6.3 Δραστηριότητες 3<sup>ης</sup> Ενότητας: Ενεργειακό ζήτημα και αποτύπωμα

Στην παρούσα ενότητα εισάγεται το θέμα της ενέργειας και, πιο συγκεκριμένα, το θέμα του ενεργειακού ζητήματος και αποτυπώματος, καθώς και ο ρόλος που διαδραματίζει το σημαντικό αυτό ζήτημα στην αειφορική διαχείριση του περιβάλλοντος. Στις διδακτικές ώρες οι μαθητές θα πρέπει να κατανοήσουν, αρχικά, τον όρο «ενέργεια» και τις μορφές της και, στη συνέχεια, να τη διακρίνουν σε μη ανανεώσιμες και ανανεώσιμες πηγές, εστιάζοντας περισσότερο στις τελευταίες και στον ρόλο που κατέχουν στην προστασία του κλίματος. Έτσι, οι διδασκόμενοι γνωρίζουν διαφορετικούς πόρους ενέργειας, πιο καθαρούς και πιο φιλικούς προς το περιβάλλον από αυτούς που χρησιμοποιούνται συνήθως στην καθημερινότητά τους, ενώ πληροφορούνται και σε ποιον βαθμό η Ελλάδα χρησιμοποιεί περισσότερο ή λιγότερο τους συγκεκριμένους μέσα από παραδείγματα διάφορων ελληνικών περιοχών. Ακόμη, μαθαίνουν τρόπους εξοικονόμησης ενέργειας στις μεταφορές και το πόσο σημαντικό είναι να επιλέγουν τον



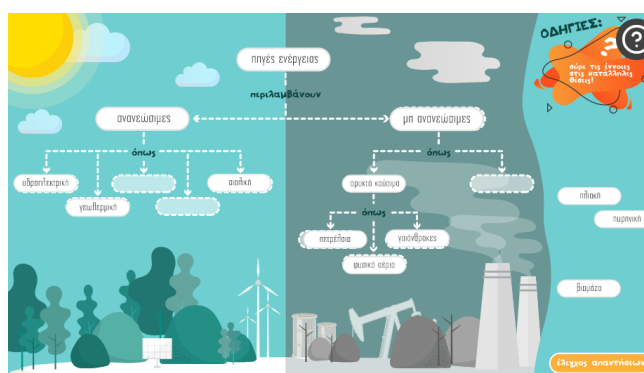
φιλικότερο προς το περιβάλλον τρόπο μετακίνησης. Εκτός τούτου, επεξεργάζονται τον όρο «ενεργειακό αποτύπωμα», υπολογίζοντας και το δικό τους μέσα από αντίστοιχη δραστηριότητα.

Τα άτομα πρέπει να μεταβάλλουν τις αντιλήψεις και τις αξίες τους και να υιοθετήσουν θετικές στάσεις και συμπεριφορές ως προς τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, έτσι ώστε να επιτύχει ένα ενεργειακό μοντέλο που έχει σχεδιαστεί πάνω σε αυτές και αυτό είναι δυνατό να επιτευχθεί με την εκπαίδευση, χάρη στην οποία οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας έχουν τη δυνατότητα να διεισδύσουν σε μια κοινωνία (Κωνσταντινίδη & Λιαράκου, 2019).

### **1<sup>η</sup> - 2<sup>η</sup> διδακτική ώρα: Η ενέργεια και οι μορφές της**

Αρχικά, οι μαθητές παρακολουθούν στο YouTube ένα εκπαιδευτικό βίντεο κινούμενων σχεδίων που αφορά στην ενέργεια (<https://www.youtube.com/watch?v=30CjC3x7ggo>), στο οποίο γίνεται αναφορά στις μορφές που αυτή διαχωρίζεται, όπως στην κινητική, τη χημική, την ηλεκτρική, τη δυναμική, τη φωτεινή, την πυρηνική ενέργεια και τη θερμότητα. Αναλύεται η κάθε μορφή της και δίνονται παραδείγματα μέσα από την καθημερινότητα. Επιπρόσθετα, γίνεται αναφορά στην διάκριση των πηγών ενέργειας σε ανανεώσιμες και μη ανανεώσιμες πηγές. Εν συνεχεία, επισκέπτονται την ιστοσελίδα του ΚΠΕ Καστοριάς ([http://kpe-kastor-old.kas.sch.gr/energy1/human\\_activities/contents.htm](http://kpe-kastor-old.kas.sch.gr/energy1/human_activities/contents.htm)) και διαβάζουν τι είναι ενέργεια, έτσι ώστε να εμβαθύνουν περισσότερο στον ορισμό της και τον κατανοήσουν. Έπειτα, καλούνται να συμπληρώσουν τον εννοιολογικό χάρτη «Πηγές ενέργειας-Ας τις ταξινομήσουμε!» από το Φωτόδεντρο (<http://photodentro.edu.gr/aggregator/lo/photodentro-lor-8521-10877>), όπου γίνεται

διάκριση των πηγών ενέργειας σε ανανεώσιμες και μη ανανεώσιμες και συμπληρώνουν τα κενά με τις πηγές ενέργειας, σύμφωνα με όσα είδαν στο παραπάνω βίντεο και διάβασαν από την ιστοσελίδα του ΚΠΕ Καστοριάς. Με αυτή τη δραστηριότητα καλλιεργείται η συστημική και κριτική σκέψη των μαθητών σχετικά με τη σημαντικότητα των διαφορετικών πηγών ενέργειας στη ρύπανση της ατμόσφαιρας και, κατ' επέκταση, στην κλιματική αλλαγή (Εικ.32).



**Εικόνα 32:** Εννοιολογικός χάρτης: Πηγές ενέργειας –Ας τις ταξινομήσουμε! (Πηγή: Φωτόδεντρο)

Οι μαθητές εμβαθύνουν περισσότερο στις κατηγορίες των μη ανανεώσιμων (<http://www.allaboutenergy.gr/Piges22.html>) και ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (<http://www.allaboutenergy.gr/Piges23.html>) και κάνουν την άσκηση ταιριάσματος που ακολουθεί, όπου πρέπει να ενώσουν τον κάθε πόρο ενέργειας (νερό, ήλιος, πετρέλαιο, λιγνίτης, γεωθερμία, γαιάνθρακες, άνεμος, λιθάνθρακας, γραφίτης, βιομάζα) με την επιλογή «Ανανεώσιμη πηγή» ή «Μη ανανεώσιμη πηγή». Στο τέλος της διδακτικής ώρας, εντοπίζουν «μονοπάτια» ενέργειας μέσου του μαθησιακού αντικειμένου «Η ενέργεια και οι μετατροπές της» του Φωτόδεντρου (<http://photodentro.edu.gr/aggregator/lo/photodentro-lor-8521-8464>), το οποίο αποτελεί

μια οπτική αναπαράσταση αλληλεπίδρασης. Η ενέργεια παίρνει διάφορες μορφές στα μονοπάτια αυτά και οι μαθητές συνδέουν καταστάσεις που τους είναι γνώριμες από την καθημερινότητά τους με τις μεταβολές της ενέργειας, ενώ μπορούν να κατανοήσουν καλύτερα τις «αποθήκες» ενέργειας (Εικ.33).



**Εικόνα 33:** Η ενέργεια και οι μετατροπές της (Πηγή: Φωτόδεντρο)

### 3<sup>η</sup> - 4<sup>η</sup> διδακτική ώρα: Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και περιβάλλον

Οι μαθητές πρώτα παρακολουθούν μια σειρά από βίντεο του Φωτόδεντρου, οποίο περιγράφονται πέντε ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Συγκεκριμένα, παρακολουθούν βίντεο για την ηλιακή ενέργεια και τα φωτοβολταϊκά συστήματα (<http://photodentro.edu.gr/aggregator/lo/photodentro-educationalvideo-8522-310>, <http://photodentro.edu.gr/aggregator/lo/photodentro-educationalvideo-8522-308>), την αιολική ενέργεια (<http://photodentro.edu.gr/aggregator/lo/photodentro-educationalvideo-8522-307>), τη γεωθερμική ενέργεια (<http://photodentro.edu.gr/aggregator/lo/photodentro-educationalvideo-8522-284>) και τη βιομάζα (<http://photodentro.edu.gr/aggregator/lo/photodentro-educationalvideo-8522-285>). Έπειτα, λύνουν τη σχετική άσκηση συμπλήρωσης κενών.

Στη συνέχεια, επισκέπτονται διαδικτυακά το Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών και Εξοικονόμησης Ενέργειας (ΚΑΠΕ) και διαβάζουν για την υδραυλική ενέργεια (<http://www.cres.gr/kape/kidsol/hydravlic/36.htm>). Μετά, παρακολουθούν το βίντεο «Η αξιοποίηση του Λούσιου ποταμού στο παρελθόν», το οποίο περιγράφει τη χρήση του νερού του Λούσιου ποταμού στους νερόμυλους που αποτελούσαν αναπόσπαστο κομμάτι των τριγύρω οικισμών εκείνης της εποχής. Ύστερα, βλέπουν ένα βίντεο από το YouTube (<https://www.youtube.com/watch?v=dV2TmAOKfuo>) για το πώς λειτουργεί ένα υδροηλεκτρικό εργοστάσιο, ενώ πληροφορούνται για τα εργοστάσια αυτά μέσα από το παράδειγμα του υδροηλεκτρικού σταθμού Πολυφύτου στην Κοζάνη (<https://neraidakozani.gr/udroilektrikos-stathmos-polufutou/>). Οι μαθητές μέσα από τα παραπάνω αντιλαμβάνονται τη σύνδεση του νερού με την κοινωνία του ανθρώπου από τα παλιά χρόνια, με τους νερόμυλους, ως τα σημερινά χρόνια, με τα υδροηλεκτρικά εργοστάσια και συνειδητοποιούν τη σημαντικότητά του όχι μόνο στη διατήρηση της ζωής, αλλά και ως μέσο παραγωγής ενέργειας και ανάπτυξης της οικονομίας. Στο τέλος της διδακτικής ώρας, ασχολούνται με την άσκηση ταιριάσματος «Η ενέργεια του νερού από το χθες το σήμερα», όπου αντιστοιχίζουν κάθε δραστηριότητα που πραγματοποιείται με τη δύναμη του νερού με το αν σχετίζεται με νερόμυλο ή με υδροηλεκτρικό εργοστάσιο.

#### **5<sup>η</sup> - 6<sup>η</sup> διδακτική ώρα: Οι πηγές ενέργειας στην Ελλάδα**

Αρχικά, οι μαθητές παρατηρούν τον «Ενεργειακό χάρτη της Ελλάδας» από το Φωτόδεντρο (<http://photodentro.edu.gr/v/item/ds/8521/2995>), όπου παρουσιάζονται οι ενεργειακοί πόροι της χώρας, ανανεώσιμοι ή μη. Συγκεκριμένα, σημειώνονται πάνω στον χάρτη τα κοιτάσματα λιγνίτη, πετρελαίου, τα διυλιστήρια, καθώς και τα αιολικά πάρκα, τα υδροηλεκτρικά και ατμοηλεκτρικά εργοστάσια (Εικ.34). Έτσι, οι μαθητές

ενημερώνονται σε ποιο βαθμό η Ελλάδα αξιοποιεί ανανεώσιμες και μη ανανεώσιμες πηγές ενέργειας.



**Εικόνα 34:** Ενεργειακός χάρτης της Ελλάδας (Πηγή: Φωτόδεντρο)

Συνεχίζουν με το φύλλο εργασίας «Η αξιοποίηση των πηγών ενέργειας στην Ελλάδα», στο οποίο καλούνται να απαντήσουν σε ποιες περιοχές της Ελλάδας υπάρχουν κοιτάσματα πετρελαίου και λιγνίτη, σύμφωνα με τον ενεργειακό χάρτη που εξερεύνησαν νωρίτερα, να αναφέρουν αν αυτά τα ορυκτά καύσιμα συγκαταλέγονται στις ανανεώσιμες ή τις μη ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και να αιτιολογήσουν την απάντησή τους. Σε επόμενη δραστηριότητα του φυλλαδίου αναφέρουν σε ποιους νομούς υπάρχουν υδροηλεκτρικά και ατμοηλεκτρικά εργοστάσια, καθώς και αιολικά πάρκα, ενώ στην τελευταία άσκηση απαντούν ποιες πηγές ενέργειας χρησιμοποιούνται περισσότερο στον ελληνικό χώρο και ποιες είναι προτιμότερο να χρησιμοποιούνται για όφελος του περιβάλλοντος, αιτιολογώντας τη σκέψη τους. Μετά, αναρτούν το συγκεκριμένο φύλλο εργασίας συμπληρωμένο με τις απαντήσεις τους στο πεδίο «Φύλλο Εργασίας: Η αξιοποίηση των πηγών ενέργειας στην Ελλάδα (Απαντήσεις)».

Έπειτα, οι μαθητές επισκέπτονται στην ιστοσελίδα της WWF ([https://www.wwf.gr/ti\\_kanoume/klimatiki\\_krisi\\_kai\\_energeia/orykta\\_kausima/](https://www.wwf.gr/ti_kanoume/klimatiki_krisi_kai_energeia/orykta_kausima/)) και διαβάζουν για τα ορυκτά καύσιμα, τη χρήση τους και τις συνέπειες που έχουν επιφέρει στη δημόσια υγεία στις περιοχές που συντελείται η εξόρυξή τους και η καύση τους μέσω των ατμοηλεκτρικών εργοστασίων, αλλά και στο περιβάλλον, καθώς η καύση αυτών των καυσίμων φέρει μεγάλο μερίδιο ευθύνης για την κλιματική αλλαγή. Ακόμη, έχουν τη δυνατότητα να παρακολουθήσουν στην ίδια ιστοσελίδα και ένα βίντεο με μαρτυρίες από κατοίκους των χωριών που βρίσκονται κοντά σε εργοστάσιο παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, το οποίο χρησιμοποιεί λιγνίτη, και να πληροφορηθούν τις δραματικές αλλαγές που προκλήθηκαν στην καθημερινότητά τους. Μετά, κάνουν την άσκηση σωστού-λάθους «Εξόρυξη λιγνίτη και ενέργεια», στην οποία κάθε φορά πρέπει να απαντήσουν με την επιλογή «σωστό» ή «λάθος», ανάλογα αν θεωρούν πως η κάθε πρόταση έχει σωστό ή λανθασμένο περιεχόμενο αντίστοιχα. Στο τέλος της διδακτικής ώρας, οι μαθητές ασχολούνται με τη σύνθεση ενός παζλ που έχει δημιουργηθεί στην διαδικτυακή εφαρμογή Jigsawplanet (<https://www.jigsawplanet.com/?rc=play&pid=2796cdfdeb36>) ανακαλύπτοντας μέσα από την ολοκλήρωσή του προς ποιες πηγές πρέπει να στραφεί ο άνθρωπος για να προστατέψει το περιβάλλον και το κλίμα, κάνοντας ταυτόχρονα αειφορική διαχείριση των πόρων του πλανήτη (Εικ.35).



**Εικόνα 35:** Παζλ (Πηγή: <https://www.jigsawplanet.com/> )

## 7<sup>η</sup> διδακτική ώρα: Ενέργεια και μέσα μεταφοράς

Αρχικά, οι μαθητές παρακολουθούν το βίντεο «Μέσα μεταφοράς» από το Φωτόδεντρο (<http://photodentro.edu.gr/aggregator/lo/photodentro-educationalvideo-8522-615>), στο οποίο αναφέρεται ότι η χρήση των μέσων μαζικής μεταφοράς, όπως το λεωφορείο, το τραμ, το μετρό, καθώς και του ποδηλάτου βοηθούν στην εξοικονόμηση ενέργειας συγκριτικά με τη χρήση του αυτοκινήτου, ενώ είναι και φιλικότερα στο περιβάλλον. Έπειτα, μεταβαίνουν στον σύνδεσμο του ΚΑΠΕ ([http://www.cres.gr/energy\\_saving/metafores/metafores\\_intro.htm](http://www.cres.gr/energy_saving/metafores/metafores_intro.htm)) για να πληροφορηθούν σε ποια θέση βρίσκεται η Ελλάδα ως προς την κατανάλωση ενέργειας στον τομέα των μεταφορών. Στη συνέχεια, οι μαθητές βρίσκουν μέσα μεταφοράς στο κρυπτόλεξο της διαδικτυακής εφαρμογής Wordwall (<https://wordwall.net/play/12330/438/651>) που δεν επιβαρύνουν το περιβάλλον με αέρια του θερμοκηπίου (Εικ. 36) και παίζουν το εκπαιδευτικό παιχνίδι από το Φωτόδεντρο «Ροδούπολη- Πάμε σχολείο με λιγότερους ρύπους» (<http://photodentro.edu.gr/aggregator/lo/photodentro-lor-8521-10862>). Στο τελευταίο αυτό παιχνίδι οι μαθητές βρίσκουν τρόπους να μετακινηθούν δέκα παιδιά στο σχολείο τους παράγοντας όσο το δυνατό λιγότερους ρύπους, ενώ έχουν τη δυνατότητα να επιλέξουν άνετα και γρήγορα μέσα, περισσότερο ή λιγότερα ρυπογόνα έτσι ώστε να φτάσουν έγκαιρα το πρωί στο σχολείο τους. Κάνοντας συνδυασμούς μπορούν να επιλέξουν αειφόρους τρόπους μετακίνησης και κάνουν την πόλη περισσότερο βιώσιμη (Εικ.37).





**Εικόνα 36:** Κρυπτόλεξο (Πηγή: <https://wordwall.net/>)



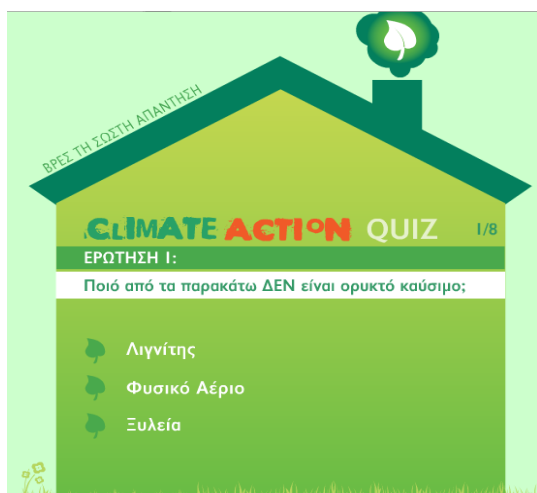
**Εικόνα 37:** Ροδούπολη-Πάμε σχολείο με λιγότερους ρύπους (Πηγή: Φωτόδεντρο)

## 8<sup>η</sup> διδακτική ώρα: Ενεργειακό αποτύπωμα

Οι μαθητές μαθαίνουν για το ενεργειακό αποτύπωμα επισκέπτοντας τον επίσημο ιστότοπο της Ευρωπαϊκής Ένωσης ([https://europa.eu/youth/get-involved/sustainable%20development/how-reduce-my-carbon-footprint\\_el](https://europa.eu/youth/get-involved/sustainable%20development/how-reduce-my-carbon-footprint_el)), όπου πληροφορούνται για το τι είναι το ενεργειακό αποτύπωμα ή αποτύπωμα άνθρακα, για ποιους λόγους πρέπει να μας ενδιαφέρει, καθώς και πώς μπορεί ο καθένας να περιορίσει το δικό του αποτύπωμα μέσα από κάποιες μικρές αλλαγές που μπορεί να κάνει στην καθημερινότητά του που αφορούν στο φαγητό, την ένδυση, τις μεταφορές την ηλεκτρική ενέργεια και τα σκουπίδια. Εν συνέχεια, παρακολουθούν το βίντεο «Μείωση των επιπέδων του CO<sub>2</sub>» από το Φωτόδεντρο (<http://photodentro.edu.gr/aggregator/lo/photodentro-educationalvideo-8522-309>), στο οποίο αναφέρονται τρόποι εξοικονόμησης ενέργειας στις καθημερινές δραστηριότητες και ανάγκες του ανθρώπου για να περιοριστεί η περιβαλλοντική ρύπανση. Μετά, κάνουν το κουίζ από την ιστοσελίδα του προγράμματος «Δράση για το κλίμα» (<http://www.climateaction.gr/games/quiz/quiz.html>) σχετικό με την εξοικονόμηση



ενέργειας (Εικ.38) και παίζουν ένα παιχνίδι κρεμάλας από το Οικοσκόπιο Kids του WWF (<http://oikoskopio.gr/oikoskopio-kids/words-footprint.html>) για το οικολογικό αποτύπωμα (Εικ.39). Με τα παιχνίδια αυτά ελέγχουν τις γνώσεις τους για την εξοικονόμηση ενέργειας και την προστασία του κλίματος. Για την προβολή των τελευταίων παιχνιδιών, λόγω της κατάργησης του πρόσθετου Adobe Flash Player, οι μαθητές μπορούν να το παρακολουθήσουν μέσω του φυλλομετρητή Pale Moon.



**Εικόνα 38:** Κουίζ (Πηγή: <http://www.climateaction.gr/site/> )



**Εικόνα 39:** Παιχνίδι λέξεων (Πηγή: <http://oikoskopio.gr/oikoskopio-kids/> )

#### 6.4 Δραστηριότητες 4<sup>ης</sup> Ενότητας: Κλίμα και κλιματική αλλαγή

Στην τελευταία ενότητα του ηλεκτρονικού μαθήματος οι μαθητές έρχονται σε επαφή με το «κλίμα» και την «κλιματική αλλαγή» μέσα από τις δραστηριότητες που περιέχονται σε αυτή. Τα εκπαιδευτικά συστήματα παντού θα πρέπει να περιλαμβάνουν μια εστίαση στις αιτίες, στις συνέπειες και τις λύσεις στην κλιματική αλλαγή, αν

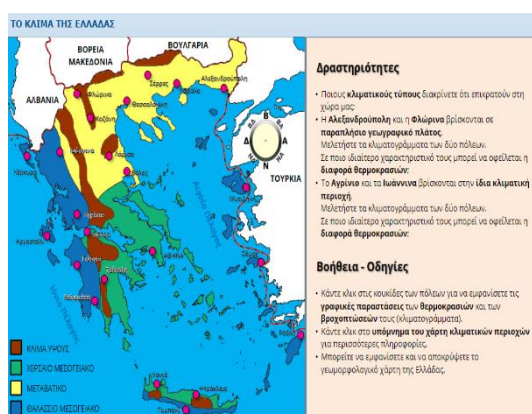
επιδιώκουμε τις αλλαγές στον τρόπο σκέψης και τη βιώσιμη ζωή των ανθρώπων (Makrakis et al., 2012).

Συγκεκριμένα, σε αυτή την ενότητα οι μαθητές διαχωρίζουν τους όρους «καιρός» και «κλίμα», ενώ πληροφορούνται για τα ακραία καιρικά φαινόμενα, τις φυσικές καταστροφές που προκαλούν και τις συνέπειες που επιφέρουν στο περιβάλλον και στις ανθρώπινες δραστηριότητες. Επιπλέον, μαθαίνουν για το φαινόμενο του θερμοκηπίου και την άρρηκτη σχέση του με την κλιματική αλλαγή, τις αιτίες που το προκαλούν και τις επιπτώσεις που φέρει, καθώς και την ευθύνη που έχει ο άνθρωπος να προστατέψει το κλίμα αλλάζοντας συνήθειες και βρίσκοντας πιο φιλικούς προς το περιβάλλον τρόπους για θέρμανση, φωτισμό, μετακινήσεις, χρήση ηλεκτρικών συσκευών και κατασκευή κτιρίων, έτσι ώστε να συντελείται εξοικονόμηση ενέργειας. Ακόμη, ένα σημαντικό θέμα της παρούσας ενότητας αποτελεί η ανακύκλωση, με την οποία μειώνεται η ποσότητα των απορριμμάτων, αλλά και η παραγωγή πρώτης ύλης για την κατασκευή συσκευασιών σε διάφορα είδη προϊόντων εξοικονομώντας ενέργεια. Οι μαθητές αντιλαμβάνονται πώς γίνεται η ανακύκλωση με ορθό τρόπο, ενώ σημαντικό είναι να συνειδητοποιήσουν ότι η προσεκτική κατανάλωση και η επαναχρησιμοποίηση υλικών μπορεί πραγματικά να βοηθήσει στην προστασία του κλίματος και του περιβάλλοντος.

### **1<sup>η</sup> - 2<sup>η</sup> διδακτική ώρα: Κλίμα και καιρός**

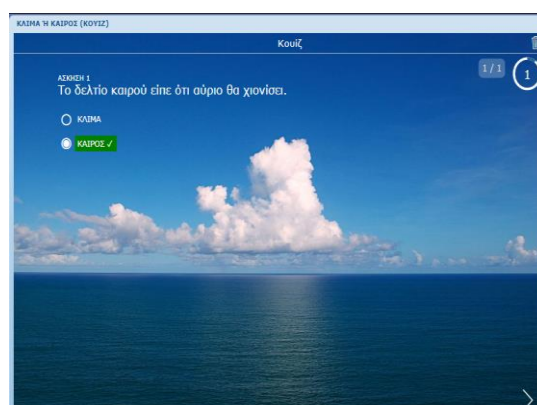
Στην αρχή της διδακτικής ώρας, οι μαθητές παρακολουθούν ένα βίντεο από το μουσικό κανάλι YouTube (<https://www.youtube.com/watch?v=Mjovm1eCl7c> ) που εξηγεί τι είναι κλίμα και ποια είναι η διαφορά του από τον καιρό, ενώ μετά πληροφορούνται για το κλίμα της Ελλάδας επισκέπτοντας την ιστοσελίδα της Εθνικής Μετεωρολογικής Υπηρεσίας (<http://www.hnms.gr/emv/el/climatology/climatology>).

Έπειτα, στη δραστηριότητα του Φωτόδεντρου «Το κλίμα της Ελλάδας» ([http://photodentro.edu.gr/photodentro/g-gr-klima\\_v2.1\\_pidx0013238/story\\_html5.html](http://photodentro.edu.gr/photodentro/g-gr-klima_v2.1_pidx0013238/story_html5.html)) διερευνούν τον κλιματικό χάρτη της Ελλάδας συγκρίνοντας το κλίμα συγκεκριμένων πόλεων της Ελλάδας μέσα από γραφήματα και ερμηνεύουν τις διαφορές που υπάρχουν μεταξύ τους. Μέσα από τον χάρτη αυτόν οι μαθητές αντιλαμβάνονται τους παράγοντες που καθορίζουν το κλίμα μιας περιοχής όπως το υψόμετρο, η απόσταση από τη θάλασσα, καθώς και διαχωρίζουν το κλίμα της χώρας μας σε επιμέρους κλιματικούς τύπους (Εικ.40). Μετά, με το κουίζ «Κλίμα ή καιρός» ( <http://photodentro.edu.gr/lor/r/8521/3028>) οι μαθητές ελέγχουν τις γνώσεις τους με τους όρους αυτούς μέσα από δέκα ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής (Εικ.



**Εικόνα 40:** Το κλίμα της Ελλάδας (Πηγή: Φωτόδεντρο)

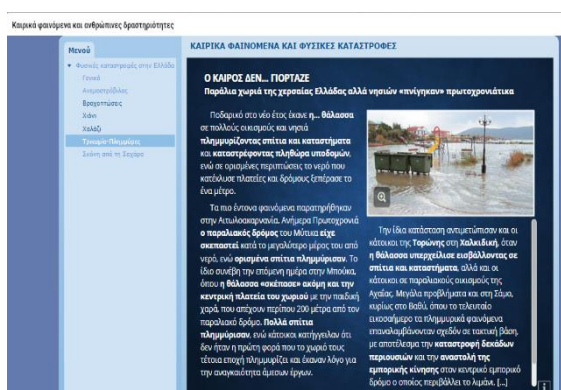
41).



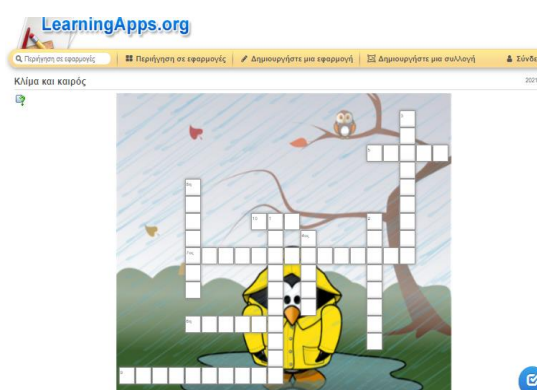
**Εικόνα 41:** Κλίμα ή καιρός –Κουίζ (Πηγή: Φωτόδεντρο)

Εν συνεχεία, οι μαθητές ασχολούνται με τη δραστηριότητα «Καιρικά φαινόμενα και ανθρώπινες δραστηριότητες» από το Φωτόδεντρο (<http://photodentro.edu.gr/aggregator/lo/photodentro-lor-8521-2861>), στην οποία, μέσα από αποσπάσματα εφημερίδων και ρεπορτάζ του ψηφιακού αρχείου της ΕΡΤ, αναφέρονται καιρικά φαινόμενα όπως ο ανεμοστρόβιλος, οι βροχοπτώσεις, το χιόνι, το

χαλάζι, η τρικυμία, οι πλημμύρες και η σκόνη από τη Σαχάρα, καθώς και πώς επηρεάζουν τα συγκεκριμένα τις δραστηριότητες των ανθρώπων και ποιες επιπτώσεις φέρουν (Εικ.42). Αφού μελετήσουν τα καιρικά αυτά φαινόμενα, απαντούν στην άσκηση ελεύθερου κειμένου «Καιρικά φαινόμενα και φυσικές καταστροφές», όπου οι μαθητές επιλέγουν ένα καιρικό φαινόμενο από την προηγούμενη δραστηριότητα και αναφέρουν ποια προβλήματα δημιούργησε στους ανθρώπους και πώς το αντιμετώπισαν. Τέλος, λύνουν το σταυρόλεξο «Κλίμα και καιρός» (<https://learningapps.org/display?v=ppwpbu0nk21>) το οποίο δημιουργήθηκε στην διαδικτυακή εφαρμογή LearningApps.org ελέγχοντας τις γνώσεις με ευχάριστο τρόπο (Εικ.43).



**Εικόνα 42:** Καιρικά φαινόμενα και ανθρώπινες δραστηριότητες (Πηγή: Φωτόδεντρο)



**Εικόνα 43:** Σταυρόλεξο «Κλίμα και καιρός» (Πηγή: LearningApps.org)

### 3<sup>η</sup> - 4<sup>η</sup> διδακτική ώρα: Φαινόμενο του θερμοκηπίου και κλιματική αλλαγή

Αρχικά, οι μαθητές παρακολουθούν τα βίντεο «Το ρολόι της καταστροφής: εξαφάνιση των δασών» (<http://photodentro.edu.gr/aggregator/lo/photodentro-educationalvideo-8522-276>) και «Πράσινη ενέργεια και κλιματική αλλαγή» (<http://photodentro.edu.gr/aggregator/lo/photodentro-educationalvideo-8522-306>) από

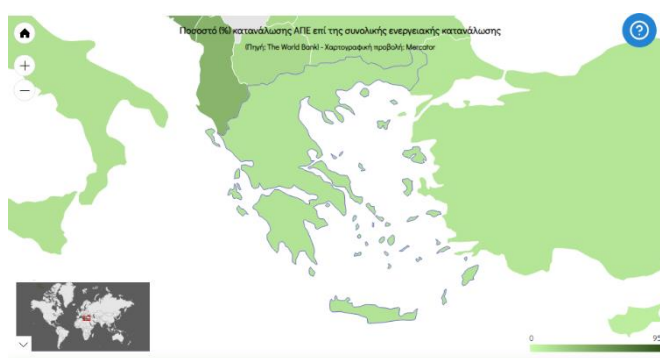
το Φωτόδεντρο, στα οποία γίνεται σύνδεση της σπατάλης της ενέργειας από τον άνθρωπο, καθώς και της καύσης των ορυκτών καυσίμων με την υπερθέρμανση του πλανήτη και την κλιματική αλλαγή, ενώ τονίζεται η αναγκαιότητα στροφής προς τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Παράλληλα, γίνεται εισαγωγή του φαινομένου του θερμοκηπίου. Στον επόμενο σύνδεσμο που θα επισκεπτούν οι μαθητές από την ιστοσελίδα του προγράμματος «Δράση για το κλίμα» (<http://www.climateaction.gr/site/category/climate-change/>) αναλύεται διεξοδικότερα το φαινόμενο αυτό, οι αιτίες, οι επιπτώσεις του, καθώς και τα μέτρα και οι πολιτικές που έχουν παρθεί για να αντιμετωπιστεί, ενώ αναφέρεται και ο ορισμός της κλιματικής αλλαγής.

Ακόμη, διαβάζουν το άρθρο «Η κλιματική αλλαγή συνεπάγεται ολοένα και πιο σοβαρούς κινδύνους για τα οικοσυστήματα, την ανθρώπινη υγεία και την οικονομία στην Ευρώπη» από την ιστοσελίδα του Ευρωπαϊκού Οργανισμού Περιβάλλοντος (<https://www.eea.europa.eu/el/highlights/i-klimatiki-allagi-synepagetai-oloena>) για να πληροφορηθούν ότι η κλιματική αλλαγή επηρεάζει πολλούς τομείς της καθημερινότητάς τους και της ζωής τους. Στη συνέχεια, οι μαθητές λύνουν την άσκηση σωστού-λάθους «Κλιματική αλλαγή», στην οποία πρέπει να επιλέγουν στις δέκα ερωτήσεις την απάντηση «Σωστό» ή την απάντηση «Λάθος» ανάλογα με το περιεχόμενο της κάθε ερώτησης.

Έπειτα, διαβάζουν από την ιστοσελίδα του ΟΗΕ (<https://unric.org/el/%CF%83%CF%84%CE%BF%CF%87%CE%BF%CF%83-13-%CE%B4%CF%81%CE%B1%CF%83%CE%B7-%CE%B3%CE%B9%CE%B1-%CF%84%CE%BF-%CE%BA%CE%BB%CE%B9%CE%BC%CE%B1/>) τον Στόχο 13-Δράση για το κλίμα, όπου γίνεται επίσημη αναφορά με αριθμούς και στοιχεία για τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στη θερμοκρασία, τις καλλιέργειες, την αύξηση της

στάθμης της θάλασσας από το λιώσιμο των πάγων στην Αρκτική θάλασσα, ενώ υπογραμμίζεται η αναγκαιότητα δράσης μέσα από μέτρα και πολιτικές που οφείλουν να υιοθετήσουν τα κράτη, η ευαισθητοποίηση των πολιτών και η εκπαίδευση.

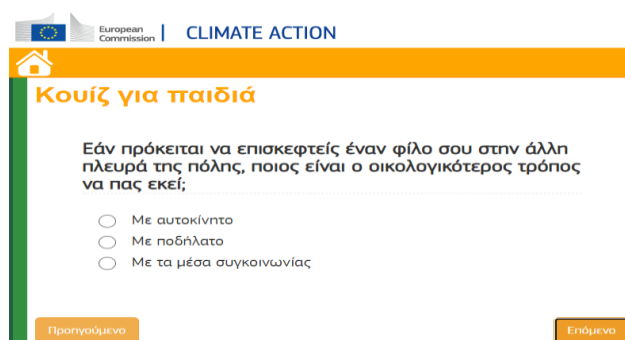
Μετά, μελετούν τον διαδραστικό χάρτη της δραστηριότητας από το Φωτόδεντρο «Κλιματική αλλαγή-έχουμε όλοι την ίδια ευθύνη;» (<http://photodentro.edu.gr/aggregator/lo/photodentro-lor-8521-10874>), όπου παρουσιάζονται οι εκπομπές του διοξειδίου του άνθρακα και το ποσοστό των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στη συνολική ενεργειακή κατανάλωση διαφόρων χωρών του πλανήτη από το έτος 1990 ως το έτος 2014. Οι μαθητές συνδέουν τις δύο αυτές παραμέτρους με το φαινόμενο του θερμοκηπίου και την κλιματική αλλαγή, καλλιεργώντας την κριτική τους σκέψη, και ευαισθητοποιούνται περισσότερο με ένα από τα πιο σημαντικά αίτια της κλιματικής αλλαγής, δηλαδή την καύση ορυκτών καυσίμων. Επιπλέον, μέσα από ερωτήσεις ανοικτού και κλειστού τύπου οι μαθητές προβληματίζονται με τη διαφορετική ευθύνη που έχουν οι χώρες και οι πολίτες προς την αλλαγή του κλίματος (Εικ.44).



**Εικόνα 44:** Κλιματική αλλαγή-έχουμε όλοι την ίδια ευθύνη; (Πηγή: Φωτόδεντρο)

## 5<sup>η</sup> - 6<sup>η</sup> διδακτική ώρα: Προστασία του κλίματος

Στην αρχή, οι μαθητές παρακολουθούν το βίντεο από το Φωτόδεντρο «Αλλάζουμε συνήθειες ή αλλάζουμε πλανήτη» (<http://photodentro.edu.gr/aggregator/lo/photodentro-educationalvideo-8522-726>), σκοπός του οποίου είναι να αφυπνίσει το κοινό σχετικά με την ευθύνη που έχει ο άνθρωπος ως προς το κλίμα και την προστασία του πλανήτη από την κλιματική αλλαγή αν δεν αλλάξει τις συνήθειές του. Συνεχίζοντας, κάνουν το κουίζ από την ιστοσελίδα της European Commission <https://ec.europa.eu/clima/sites/quiz/index.html> για να διαπιστώσουν πόσο έτοιμοι είναι να αναλάβουν δράση για το κλίμα (Εικ.45).

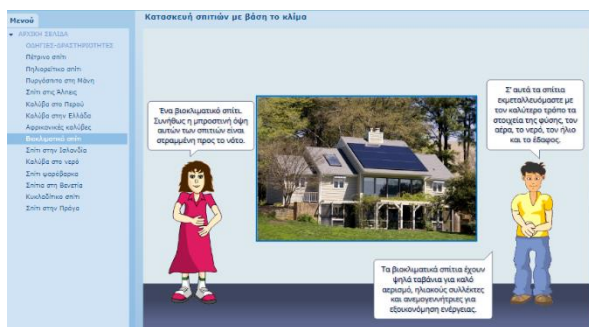


**Εικόνα 45:** Κουίζ για παιδιά (Πηγή: <https://ec.europa.eu/clima/sites/quiz/index.html> )

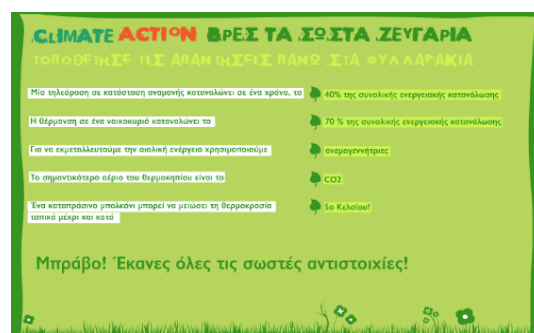
Έπειτα, μελετούν τρόπους προστασίας του κλίματος και του περιβάλλοντος όπως εξοικονομώντας ενέργεια στη θέρμανση (<http://www.climateaction.gr/site/2009/07/%ce%b8%ce%ad%cf%81%ce%bc%ce%b1%ce%bd%cf%83%ce%b7/>), στον φωτισμό (<http://www.climateaction.gr/site/category/energy-saving/lighting/>), στη χρήση ηλεκτρικών συσκευών (<http://www.climateaction.gr/site/category/energy-saving/electrical-appliances/>) και στις μετακινήσεις (<http://www.climateaction.gr/site/category/energy-saving/transport/>). Επιπλέον, οι



μαθητές πληροφορούνται ότι και με σωστό σχεδιασμό των κατοικιών και των κτηρίων είναι δυνατόν να εξοικονομηθεί ενέργεια μέσα από την ανοιχτή δραστηριότητα «Κατασκευή σπιτιών με βάση το κλίμα» (Εικ.46) από το Φωτόδεντρο (<http://photodentro.edu.gr/v/item/ds/8521/2863>) και την ιστοσελίδα του ΚΑΠΕ ([http://www.cres.gr/energy-saving/enimerosi\\_bioclimatikos.htm](http://www.cres.gr/energy-saving/enimerosi_bioclimatikos.htm)). Έπειτα, κάνουν την άσκηση ταιριάσματος «Εξοικονόμηση ενέργειας και κλίμα», όπου πρέπει να ταιριάζουν κάθε φράση με την πρώτη ή τη δεύτερη επιλογή, ανάλογα αν πραγματοποιείται εξοικονόμηση ενέργειας ή όχι αντίστοιχα σύμφωνα με το περιεχόμενο των φράσεων, καθώς και την αντιστοίχιση από την ιστοσελίδα του προγράμματος «Δράση για το κλίμα» (<http://www.climateaction.gr/games/antistoixia/>), ελέγχοντας τις γνώσεις του σχετικά με την προστασία του κλίματος (Εικ. 47). Για την προβολή της τελευταίας δραστηριότητας, λόγω της κατάργησης του πρόσθετου Adobe Flash Player, οι μαθητές μπορούν να το παρακολουθήσουν μέσω του φυλλομετρητή Pale Moon.



**Εικόνα 46:** Κατασκευή σπιτιών με βάση το κλίμα (Πηγή: Φωτόδεντρο)



**Εικόνα 47:** Αντιστοίχιση (Πηγή: <http://www.climateaction.gr/site/>)

## 7<sup>η</sup> - 8<sup>η</sup> διδακτική ώρα: Ανακύκλωση

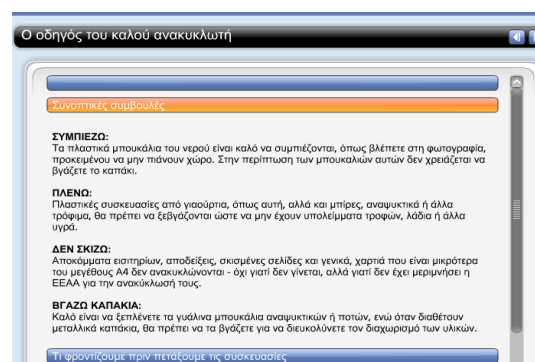
Στην τελευταία διδακτική ώρα οι μαθητές ενασχολούνται με το θέμα της ανακύκλωσης. Στην αρχή, ελέγχουν τις γνώσεις τους μέσα από την παιγνιώδη



δραστηριότητα από το Φωτόδεντρο «Ανακύκλωση τώρα!» (<http://photodentro.edu.gr/aggregator/lo/photodentro-lor-8521-3601>), όπου ταξινομούνται ανακυκλώσιμα υλικά από πλαστικό, χαρτί και γυαλί στους αντίστοιχους κάδους ανακύκλωσης (Εικ. 48). Στη συνέχεια πληροφορούνται για την ανακύκλωση και την επαναχρησιμοποίηση των υλικών από τον ιστότοπο της Ευρωπαϊκής Ένωσης ([https://ec.europa.eu/clima/citizens/tips/reuse\\_el](https://ec.europa.eu/clima/citizens/tips/reuse_el)), καθώς και για τα ανακυκλώσιμα υλικά από το Περιβάλλον για Ευρωπαίους νεαρής ηλικίας της Ευρωπαϊκής Ένωσης ([https://ec.europa.eu/environment/archives/youth/waste/waste\\_materials\\_el.html](https://ec.europa.eu/environment/archives/youth/waste/waste_materials_el.html)). Στη συνέχεια, παρακολουθούν το βίντεο «Τα απορρίμματα μετατρέπονται σε ενέργεια» (<http://photodentro.edu.gr/aggregator/lo/photodentro-educationalvideo-8522-708>), στο οποίο διαπιστώνουν, μέσα από το παράδειγμα της Βενετίας, ότι τα απορρίμματα μπορούν να μετατραπούν σε πηγή ενέργειας με τη δημιουργία ενός συστήματος εκμετάλλευσης των αποβλήτων. Έπειτα, μαθαίνουν πώς πραγματοποιείται ορθά η ανακύκλωση μέσα από τον «Οδηγό του καλού ανακυκλωτή» (<http://photodentro.edu.gr/v/item/ds/8521/3673>), στον οποίο παρουσιάζονται οι καλές και οι κακές πρακτικές ανακύκλωσης εξοικειώνοντας τους μαθητές με τη συγκεκριμένη διαδικασία μέσα από συμβουλές του τρόπου διαχωρισμού των διάφορων υλικών, ενώ προβάλλονται τα πιο συχνά λάθη που κάνουν όσοι ανακυκλώνουν, ευαισθητοποιώντας τους έτσι ως προς την προστασία του περιβάλλοντος (Εικ. 49).

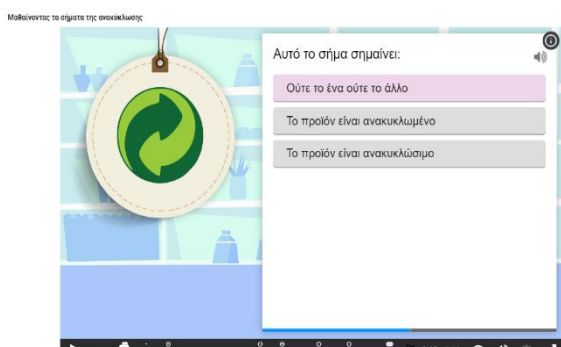


**Εικόνα 48:** Ανακύκλωση τώρα! (Πηγή: Φωτόδεντρο)



**Εικόνα 49:** Οδηγός του καλού ανακυκλωτή (Πηγή: Φωτόδεντρο)

Επιπλέον, στην επόμενη διαδραστική δραστηριότητα «Μαθαίνοντας τα σήματα της ανακύκλωσης» (<http://photodentro.edu.gr/aggregator/lo/photodentro-lor-8521-10902>) οι μαθητές εξοικειώνονται με τα σήματα της ανακύκλωσης μαθαίνοντας να αναγνωρίζουν ποια υλικά ανακυκλώνονται στην Ελλάδα και ποια όχι, ενώ παρέχεται η δυνατότητα να απαντούν σε σχετικές ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής κάνοντας εμπέδωση των πληροφοριών που έλαβε (Εικ.50). Ακολουθεί η άσκηση σωστού-λάθους «Ανακύκλωση και Περιβάλλον», όπου παρέχονται δέκα προτάσεις που αφορούν στο θέμα της ανακύκλωσης και οι μαθητές πρέπει να τις χαρακτηρίσουν ως σωστές ή λάθος κάθε φορά ανάλογα το περιεχόμενό τους. Τέλος, παίζουν το εκπαιδευτικό παιχνίδι «Τι γνωρίζεις για την ανακύκλωση;» (<http://photodentro.edu.gr/aggregator/lo/photodentro-lor-8521-11023>) στο οποίο κάνουν εμπέδωση των γνώσεων τους σχετικά με την διαχείριση οικιακών απορριμμάτων (Εικ.51).



**Εικόνα 50:** Μαθαίνοντας τα σήματα της ανακύκλωσης (Πηγή: Φωτόδεντρο)



**Εικόνα 51:** Παιχνίδι: Τι γνωρίζεις για την ανακύκλωση; (Πηγή: Φωτόδεντρο)

## **7. ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ, ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΔΡΑΣΕΙΣ**

Η παρούσα διπλωματική εργασία έχει σκοπό τον σχεδιασμό και την ανάπτυξη ενός ηλεκτρονικού μαθήματος που χαρακτηρίζεται από πολυμορφία, αφορά στα επίκαιρα θέματα της αειφορίας και του περιβάλλοντος και προσφέρεται για τους μαθητές της Ε΄ και Στ΄ τάξης του Δημοτικού Σχολείου. Το μάθημα «Αειφορία και Περιβάλλον» είναι αποτέλεσμα της προσωπικής μου διδακτικής εμπειρίας στις σχολικές τάξεις, αλλά και όσων αποκόμισα από τις παρούσες μεταπτυχιακές σπουδές. Δραστηριότητες και ασκήσεις του μαθήματος έχουν ήδη διδαχθεί στη σχολική τάξη.

Το συγκεκριμένο μάθημα εμπλουτίστηκε με λογισμικά εργαλεία ποικίλων ειδών που διευκολύνουν και υποστηρίζουν την εξοικείωση, την εμπέδωση και την ικανοποίηση των μαθησιακών αναγκών του μαθητικού δυναμικού δρώντας συνεπικουρικά και συντονίζοντας τη μαθησιακή διεργασία στο σύνολό της.

Το παρόν ηλεκτρονικό μάθημα που δημιουργήθηκε διαφοροποιείται, καθώς είναι συνυφασμένο με την πολυμορφική διάσταση της εκπαίδευσης και δεν προσανατολίζεται αποκλειστικά και μόνο στη φιλοσοφία της παιδείας που συντελείται στη χώρα μας. Ο εκπαιδευτικός υποστηρίζει το υλικό μάθησης μέσα από τη διεργασία που αλληλοσυμπληρώνει το έργο του και με ενέργειες που έχουν ως στόχο την ενεργητική, ανακαλυπτική, επικοδομητική συνεργατική, κοινωνικο-πολιτισμική και μετασχηματιστική μάθηση (Ράπτης & Ράπτη, 2006). Οι μαθητές, κατά τη διάρκεια ενασχόλησής τους με το ηλεκτρονικό μάθημα, πλοηγούνται και ανακαλύπτουν έναν καινούριο κόσμο, ψηφιακό, καθώς γίνονται μικροί εξερευνητές και δημιουργοί.

Το εκπαιδευτικό υλικό καθορίζεται από παιδαγωγικές παραμέτρους και οι δραστηριότητες είναι σύμφωνες με τη μεθοδολογική προσέγγιση, ενώ υλοποιείται με πρακτικό τρόπο από τη μαθητική κοινότητα. Η κοινωνική θεώρηση της μαθησιακής διαδικασίας υποστηρίζεται από τις ΤΠΕ μέσα από μετασχηματισμούς, αναδομήσεις και δράσεις, ενώ τα εργαλεία της τεχνολογίας μετατρέπονται σε εκπαιδευτικά, καθώς αξιοποιούνται από τους εκπαιδευτικούς μέσα στο πλαίσιο λειτουργίας τους (Φραγκάκη & Λιοναράκης, 2009).

Επιλέχθηκε η πλατφόρμα της e-class του ΠΣΔ, επειδή είναι εύκολη στη χρήση από τους μαθητές του ηλικιακού επιπέδου που αντιστοιχεί στην Ε΄ και ΣΤ τάξη του Δημοτικού Σχολείου, αλλά και φιλική προς αυτούς, καθώς διεγείρει το ενδιαφέρον τους μέσα από πολυαισθητηριακές μεθόδους και πρακτικές που έχουν οργανωθεί επαρκώς.

Το εκπαιδευτικό υλικό που σχετίζεται με το αντικείμενο του μαθήματος έχει εμπλουτιστεί με ασκήσεις και δραστηριότητες, οι οποίες μπορούν να απαντηθούν είτε ατομικά είτε ομαδικά, ενώ έχουν προσαρμοστεί τόσο στο γλωσσικό όσο και στο ηλικιακό επίπεδο των μαθητών. Ακόμη, το μαθησιακό υλικό είναι διαδραστικό, περιέχει δραστηριότητες ανατροφοδότησης, διερεύνησης, κάνοντας με αυτόν τον τρόπο πιο ελκυστικό το μάθημα και τον μαθητή να θέλει να εμπλακεί σε αυτές.

Στο ηλεκτρονικό μάθημα συμπεριλαμβάνονται ασκήσεις ποικίλων μορφών, κατασκευασμένες με τα εργαλεία που προσφέρει η πλατφόρμα της e-class όπως ασκήσεις πολλαπλής επιλογής, αντιστοίχισης, σωστού-λάθους, συμπλήρωσης κενών και ελεύθερου κειμένου, καθώς και δραστηριότητες με παιγνιώδη, ευέλικτο και παιγνιώδη χαρακτήρα, όπως παιχνίδια παζλ με τη χρήση του Jigsawplanet, παιχνίδια μνήμης μέσω της εκπαιδευτικής εφαρμογής Wordwall, κρυπτόλεξα και σταυρόλεξα αξιοποιώντας το

διαδικτυακό εργαλείο LearningApps και το CrosswordLabs, δημιουργία e-book για τη συγγραφή ιστορίας.

Επιπλέον, προβάλλονται εκπαιδευτικά και σχετικά με το αντικείμενο του μαθήματος βίντεο από το μουσικό κανάλι YouTube, ενώ χρησιμοποιείται υλικό για πληροφόρηση και επεξεργασία από επίσημες ιστοσελίδες οργανισμών και υπηρεσιών όπως η WWF, ο Αρκτούρος, η Ελληνική Ορνιθολογική Εταιρεία, η ΕΜΥ, το ΚΑΠΕ, ο ΟΗΕ, η Ευρωπαϊκή Ένωση, ο Ευρωπαϊκός Οργανισμός Περιβάλλοντος, ενώ συμπεριλαμβάνεται και υλικό από κέντρα περιβαλλοντικής εκπαίδευσης, όπως το ΚΠΕ Καστοριάς, άρθρα από ηλεκτρονικές εφημερίδες και δραστηριότητες από το Φωτόδεντρο.

Επιπροσθέτως, έχουν δημιουργηθεί φύλλα εργασίας, τα οποία είναι ενσωματωμένα στο μάθημα, και αποσκοπούν στην εμπέδωση των γνώσεων και την αξιολόγηση των μαθητών, ενώ μπορούν να αποτελέσουν δείγμα για το πόσο και αν επιτεύχθηκαν οι διδακτικοί στόχοι που τέθηκαν στην αρχή. Τα φύλλα εργασίας μπορούν να χρησιμοποιηθούν συνεργατικά, μέσα από τη δημιουργία ομάδων, ή ατομικά.

Συμπεραίνοντας, με τη χρήση ενός πολυμεσικού υλικού για τη πολυμορφική διδασκαλία που αφορά θέματα αειφορίας και περιβάλλοντος επιτυγχάνονται οφέλη που αφορούν στην επιτυχή επίδοση και την αυτονομία του μαθητικού δυναμικού, καθώς και την προσέλκυση του ενδιαφέροντος στα επίκαιρα αυτά θέματα, αλλά και σε θέματα τεχνολογίας.

Επιπροσθέτως, κρίνεται αναγκαίο να σχεδιαστούν και να αναπτυχθούν περισσότερα ηλεκτρονικά μαθήματα στον τομέα αυτόν του περιβάλλοντος, καλύπτοντας περισσότερες θεματικές ενότητες, τα οποία θα συνάδουν με τα ΔΕΠΠΣ και ΑΠΣ, θα κάνουν χρήση διαδικτυακών εκπαιδευτικών εργαλείων και θα προϋποθέτουν την ενεργή

συμμετοχή του μαθητικού πληθυσμού. Εν κατακλείδι, είναι σημαντικό να εφαρμοστεί το παρόν ηλεκτρονικό μάθημα ως πλήρες μάθημα είτε σε δια ζώσης διδασκαλία είτε σε εξ αποστάσεως διδασκαλία, έτσι ώστε να υπάρξει ανατροφοδότηση από τους εκπαιδευτικούς που θα το εφαρμόσουν και από τους μαθητές που θα το διδαχθούν.

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

### Ελληνόγλωσση

- Αγορογιάννη, Α., Ζάχαρης, Ζ., Γούδος, Σ. (2008). Σύγχρονη Τηλεκπαίδευση: Η εισαγωγή των νέων τεχνολογιών στην εκπαιδευτική διαδικασία και μελέτες περιπτώσεων αξιοποίησή τους στο Α.Π.Θ. Στο Αναστασιάδης, Π. (Επιμ.), *Η τηλεδιάσκεψη στην υπηρεσία της Δια Βίου Μάθησης και της Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης. Παιδαγωγικές Εφαρμογές Συνεργατικής Μάθησης από Απόσταση στην Ελληνική Τριτοβάθμια Εκπαίδευση*, σσ.133-179. Αθήνα: Gutenberg
- Αναστασιάδης, Π., Κωτσίδης, Κ. (2017). Παιδαγωγικός Σχεδιασμός και Υλοποίηση Εξ αποστάσεως προγράμματος επιμόρφωσης εκπαιδευτικών: Η Αξιοποίηση του Web 2.0 στο Σύγχρονο Σχολείο» με έμφαση στη συνεργασία και την δημιουργικότητα. Στο: *Πρακτικά, 9<sup>ο</sup> Διεθνές Συνέδριο για την Ανοικτή & εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση «Ο Σχεδιασμός της Μάθησης»*, 9, σσ. 116-137. Αθήνα, 23-26/11/2017. *Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο και Ελληνικό Δίκτυο Ελληνικής & εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης*. Διαθέσιμο στο: <http://dx.doi.org/10.12681/icodl.1360> (Πρόσβαση: 21 Ιουλίου 2020)
- Αναστασιάδης, Π. (2008). Ζητήματα Παιδαγωγικού Σχεδιασμού για τη Διδακτική Αξιοποίηση της Διαδραστικής Τηλεδιάσκεψης σε Περιβάλλον Μεικτής-Πολυμορφικής-Μάθησης. Μια Κοινωνικο - εποικοδομητική Προσέγγιση. Η Περίπτωση του προγράμματος «Παιδεία Ομογενών» για την Επιμόρφωση Εκπαιδευτικών της Ομογένειας στο Πανεπιστήμιο Κρήτης (Ε.ΔΙΑ.Μ.ΜΕ.). Στο Αναστασιάδης, Π. (Επιμ.), *Η τηλεδιάσκεψη στην υπηρεσία της Δια Βίου Μάθησης και της Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης. Παιδαγωγικές Εφαρμογές Συνεργατικής Μάθησης από Απόσταση στην Ελληνική Τριτοβάθμια Εκπαίδευση*, σσ.17-91. Αθήνα: Gutenberg
- Ανδρεάδης, Α., Δοδοντής, Μ., Αθανασιάδης, Κ. (2012). Εφαρμογές ΤΠΕ στα Σχολικά Προγράμματα Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης. *Για την Περιβαλλοντική Εκπαίδευση*. Τεύχος 1(46), Π.Ε.ΕΚ.Π.Ε., Θεσσαλονίκη. Διαθέσιμο στο: <https://www.peekpemagazine.gr/issue/61> (Πρόσβαση: 30 Ιουλίου 2020)
- Βοσνιάδου Σ. (2001). Πώς μαθαίνουν οι μαθητές. Διεθνής Ακαδημία της Εκπαίδευσης & Διεθνές Γραφείο Εκπαίδευσης της UNESCO
- Γαβριλάκης, Κ., Κώστας, Α., Λιαράκου, Γ., Τσολακίδης, Κ. (2009). Πύλη Παιδαγωγικού Υλικού Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης [www.env-edu.gr](http://www.env-edu.gr) . Στο Γούσιας, Φ.(επιμ.): *Πρακτικά 6<sup>ο</sup> Πανελληνίου Συνεδρίου ΕΕΕΠ-ΔΤΠΕ «Σχολείο 2.0»*, σσ. 7-19, Πειραιάς, 17-18/10/2009. Διαθέσιμο στο: <https://www.openbook.gr/6o-panellinio-synedrio-eeep-dtpe/> (Πρόσβαση: 9 Αυγούστου 2020)
- Γεωργόπουλος, Α.(2005). Γη, Ένας Μικρός και Εύθραυστος Πλανήτης. Αθήνα: Gutenberg
- Γεωργούλη, Κ., Κοΐλιας, Χ., Καντζάβελου, Ι., Ζαχαρίου, Π. (2006). Η ηλεκτρονική υποστήριξη της ηλεκτρονικής διδασκαλίας στο τμήμα πληροφορικής του ΤΕΙ Αθήνας. *E-Journal of Science and Technology*, 3(1). 1-15. Διαθέσιμο στο: <http://hdl.handle.net/11400/4688> (Πρόσβαση: 5 Αυγούστου 2020)

Δασκολιά, Μ. (2001). Η Χρήση του διαδικτύου στην Περιβαλλοντική Εκπαίδευση: Δυνατότητες και κίνδυνοι στην εποχή της πολιτισμικής παγκοσμιοποίησης. Στο: *Ηλεκτρονικά Πρακτικά του 10<sup>ου</sup> Διεθνούς Συνεδρίου της Παιδαγωγικής Εταιρείας Ελλάδος με θέμα « Ελληνική Παιδεία και Παγκοσμιοποίηση»*. Ναύπλιο, Παιδαγωγική Εταιρεία Ελλάδος, 8-10/11/2001. Διαθέσιμο στο: [http://www.pee.gr/wp-content/uploads/praktika\\_synedrion\\_files/enall/sin\\_napl.htm](http://www.pee.gr/wp-content/uploads/praktika_synedrion_files/enall/sin_napl.htm) (Πρόσβαση: 31 Ιουλίου 2020)

Δημητριάδης, Σ. (2015). Βασικές Έννοιες και Ορισμοί. [Κεφάλαιο Συγγράμματος]. Στο Δημητριάδης, Σ. (2015). *Θεωρίες μάθησης και εκπαιδευτικό λογισμικό*. [ηλεκτρ. βιβλίο] Αθήνα: Σύνδεσμος Ελληνικών Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών. Κεφ.1. Διαθέσιμο στο: <http://hdl.handle.net/11419/3398> (Πρόσβαση: 20 Ιουλίου 2020)

Δημητρίου, Α. (2009). Περιβαλλοντική Εκπαίδευση: Περιβάλλον, Αειφορία. Θεωρητικές και Παιδαγωγικές Προσεγγίσεις. Θεσσαλονίκη. εκδ. Επίκεντρο

Δημητρίου, Γ. (2013). Η αξιοποίηση των νέων τεχνολογιών στη περιβαλλοντική εκπαίδευση/ εκπαίδευση για την αειφόρο ανάπτυξη. Στο Κάτζη, Χ., Ζαχαρίου, Α., (Επιμ.) *Η Εκπαίδευση για το Περιβάλλον και την Αειφόρο Ανάπτυξη ως Παιδαγωγικό Πλαίσιο στη Δημοτική και Προδημοτική εκπαίδευση. Εγχειρίδιο για Εκπαιδευτικούς* (σελ.192-250). Frederic Research Center

Emberlin, J.C. (1996). Εισαγωγή στην Οικολογία, Μετάφραση: Μελιάδου Α. Αθήνα, εκδ. τυπωθήτω-Γιώργος Δαρδανός

Εξάρχου, Ε. (2010). Πρόταση Αξιοποίησης των Ψηφιακών Τεχνολογιών στην Περιβαλλοντική Εκπαίδευση. *Πρακτικά, 2<sup>ο</sup> Πανελλήνιο Εκπαιδευτικό Συνέδριο Ημαθίας «Ψηφιακές και Διαδικτυακές εφαρμογές στην εκπαίδευση»*, σσ. 339-345. Βέροια-Νάουσα, 23-25/4/2010. Διαθέσιμο στο: <https://www.ekped.gr/praktika10/posters.htm> (Πρόσβαση: 30 Ιουλίου 2020)

Θεμέλαρου, Σ., Πανέτσος, Α., Πανέτσος, Σ. (2017). Περιβάλλον: Προστασία-Εκπαίδευση. Θεσσαλονίκη, εκδ. Τζιόλα

Καλαϊτζίδης, Δ. (2103). Το Αειφόρο Σχολείο. Δείκτες Αειφόρου Σχολείου και Μεθοδολογία Οργάνωσης. Αθήνα, Aiforum

Kapravelou, Α. (2011). Η σημασία των θεωριών μάθησης στο πλαίσιο των ΤΠΕ στην εκπαίδευση. *Ανοικτή Εκπαίδευση: το περιοδικό για την Ανοικτή και εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση και την Εκπαιδευτική Τεχνολογία*. 7 (1). 98-117. Διαθέσιμο στο: <https://doi.org/10.12681/jode.9771> (Πρόσβαση: 9 Αυγούστου 2020)

Καρακύριος, Χ. (2010). Αλληλεπιδραστική εκπαιδευτική διαδικασία με τη χρήση ΤΠΕ. Στο Κέκκερης, Γ. (Επιμ.) *Ειδικά Κεφάλαια ΤΠΕ στις Επιστήμες Αγωγής-Παιδαγωγικές Εφαρμογές των ΤΠΕ*. σσ. 113-140. Αθήνα: Εκδόσεις Παπαζήση

Καρράς, Κ. (2007). Ευρωπαίοι Εκπαιδευτικοί ως κρίσιμοι αποδέκτες της Εκπαιδευτικής Πολιτικής χωρών της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Οι Κοινωνικές Αναπαραστάσεις για τον Ρόλο και το Έργο τους. Αθήνα: Εκδ. Ι. Σιδέρης

Κάτζη, Χ. (2013). Αειφόρος Ανάπτυξη και εκπαίδευση. Στο Κάτζη, Χ., Ζαχαρίου, Α., (Επιμ.) *Η Εκπαίδευση για το Περιβάλλον και την Αειφόρο Ανάπτυξη ως Παιδαγωγικό*



*Πλαίσιο στη Δημοτική και Προδημοτική εκπαίδευση. Εγχειρίδιο για Εκπαιδευτικούς* (σελ.16-44).Frederic Research Center

Κασσωτάκης, Μ., Φλουρής, Γ. (2003). Μάθηση και Διδασκαλία. Τόμος Α΄. Μάθηση. Αθήνα: Αυτοέκδοση.

Κασσωτάκης, Μ., Φλουρής, Γ. (2006). Μάθηση και διδασκαλία. Τόμος Β΄. Θεωρία, Πράξη και Αξιολόγηση της Διδασκαλίας. Αθήνα: Αυτοέκδοση.

Κατσίκης, Α. (2004). Δια-θεματική Γεωγραφία. Αθήνα, εκδ. τυπωθήτω-Γιώργος Δαρδανός

Κουκλατζίδου, Μ. Γκουντούμα, Μ. (2013). Η αξιοποίηση της πλατφόρμας e-class στο πλαίσιο της διδακτικής πρακτικής εκπαιδευτικών πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης. *Πρακτικά 1<sup>ου</sup> Πανελλήνιου Συνεδρίου της Πανελλήνιας Ένωσης Σχολικών Συμβούλων (Π.Ε.Σ.Σ.) «Σύγχρονες Διδακτικές Προσεγγίσεις»*, τ.2, σσ.70-77, Κόρινθος, 23-24/11/2013. Διαθέσιμο στο: <http://www.pess.gr/images/praktika/synedrio1/Praktika-PESS-T-2-Korinthos-2013.pdf> (Πρόσβαση: 6 Αυγούστου 2020)

Κουτρομάνος, Γ., Τζόρτζογλου, Φ., Σοφός, Α. (2016). Αξιολόγηση ενός παιχνιδιού επαυξημένης πραγματικότητας για την περιβαλλοντική εκπαίδευση με τίτλο «Σώσε την Έλλη! Σώσε το περιβάλλον!». Στο *Μικρόπουλος, Α., Παπαχρήστος, Ν., Τσιάρα, Α., Χαλκή, Π. (Επιμ.) Πρακτικά 10<sup>ου</sup> Πανελληνίου και Διεθνούς Συνεδρίου «Οι ΤΠΕ στην Εκπαίδευση»*, σσ. 255-262. Ιωάννινα, 23-25/09/2016. Διαθέσιμο στο: [https://www.etpe.gr/custom/pdf/proceedings/hcicte2016\\_proceedings.pdf](https://www.etpe.gr/custom/pdf/proceedings/hcicte2016_proceedings.pdf) (Πρόσβαση: 24 Αυγούστου 2020)

Κυνηγός, Π., Δημαράκη, Ε. (Επιμ.) (2002). Νοητικά εργαλεία και πληροφοριακά μέσα. Παιδαγωγική αξιοποίηση της σύγχρονης τεχνολογίας για τη μετεξέλιξη της εκπαιδευτικής πρακτικής. Αθήνα:Καστανιώτης

Κωνσταντινίδη, Ν., Λιαράκου, Γ.(2019). Παράγοντες που επιδρούν στην πρόθεση του εκπαιδευτικού να επιλέγει σχολικά προγράμματα με θέμα τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. *Περιβαλλοντική Εκπαίδευση για την Αειφορία, 1(1)*, 1-13. Διαθέσιμο στο: <https://doi.org/10.12681/ees.16846> (Πρόσβαση: 10 Απριλίου 2021)

Κωστούλα-Μακράκη, Ν. & Μακράκης, Β. (2006). Διαπολιτισμικότητα και Εκπαίδευση για ένα Βιώσιμο Μέλλον. Κρήτη: E-Media: Ψηφιακό Κέντρο Εκπαιδευτικών Μέσων Πανεπιστημίου Κρήτης

Λαμπροπούλου, Ν., Καμπύλης, Π., Μηνάογλου, Ν., Παπαδημητρίου, Σ., Βαβίτσου, Μ., Κονετάς, Δ., Οικονομάκος, Η., Γκίκας, Α., Παρασκευάς, Μ., Γρηγορόπουλος, Ε. (2008). Μονάδες Τηλεδιάσκεψης και η Διδακτική Αξιοποίησή τους στη διαδικτυακή Εκπαίδευση. Στο Αναστασιάδης, Π. (Επιμ.), *Η τηλεδιάσκεψη στην υπηρεσία της Δια Βίου Μάθησης και της Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης. Παιδαγωγικές Εφαρμογές Συνεργατικής Μάθησης από Απόσταση στην Ελληνική Τριτοβάθμια Εκπαίδευση*, σσ.225-272. Αθήνα: Gutenberg

Λιαράκου, Γ., Γαβριλάκης, Κ. (2009). Η Συμβολή των Τ.Π.Ε. στην Εκπαίδευση για την Αειφόρο Ανάπτυξη. Στο *Η συνεισφορά των Νέων Τεχνολογιών σε μια Ποιοτική Πανεπιστημιακή Εκπαίδευση*, σσ.129-144, ΠΤΔΕ-Πανεπιστήμιο Αιγαίου. Διαθέσιμο στο:

[https://www.researchgate.net/publication/331159337\\_E\\_symbole\\_ton\\_TPE\\_sten\\_Ekpaideuse\\_gia\\_ten\\_Aeiphoro\\_Anaptixe](https://www.researchgate.net/publication/331159337_E_symbole_ton_TPE_sten_Ekpaideuse_gia_ten_Aeiphoro_Anaptixe) (Πρόσβαση: 10 Αυγούστου 2020)

Μακράκης, Β., Κοντογιαννοπούλου- Πολυδωρίδη, Γ. (1995). Υπολογιστές στην Εκπαίδευση: Μια Κριτική Ματιά στο Διεθνή Χώρο και στην Ελλάδα. Τεχνική έκθεση. Αθήνα: Εθνικό Ίδρυμα Ερευνών

Μακράκης, Β. (2000). Υπερμέσα στην εκπαίδευση: μια κοινωνικο- εποικοδομιστική προσέγγιση. Μεταίχμιο

Μικρόπουλος, Τ. (2013). Πληροφορική και Τεχνολογίες Πληροφορίας & Επικοινωνιών: Διάκριση, συνύπαρξη και παιδαγωγική πρακτική. *Πρακτικά 1<sup>ου</sup> Πανελληνίου Συνεδρίου της Πανελλήνιας Ένωσης Σχολικών Συμβούλων (Π.Ε.Σ.Σ.) με θέμα «Σύγχρονες Διδακτικές Προσεγγίσεις»*, τ.1, σσ.5-11, Κόρινθος, 23-24/11/2013. Διαθέσιμο στο: <http://www.pess.gr/images/praktika/synedrio1/Praktika-PESS-T%201%20-%20Korinthos%20-%202013.pdf> (Πρόσβαση: 6 Αυγούστου 2020)

N. 1892/1990 (ΦΕΚ 101/31-07-1990,τ. Α) Διαθέσιμο στο: <https://www.e-nomothesia.gr/kat-dasos-thera/n-1892-1990.html> (Πρόσβαση: 6 Ιουλίου 2020)

Παιδαγωγικό Ινστιτούτο. (2003). Διαθεματικό Ενιαίο Πλαίσιο Προγραμμάτων Σπουδών (ΔΕΠΠΣ) και Αναλυτικά Προγράμματα Σπουδών (ΑΠΣ) Υποχρεωτικής Εκπαίδευσης. Γενικό μέρος. Αθήνα: ΥΠΕΠΘ-ΠΙ. Διαθέσιμο στο: <http://www.pi-schools.gr/programs/depps/> (Πρόσβαση: 27 Μαρτίου 2021)

Παπαδημητρίου, Ε., Φραγκόπουλος, Ι. (2018). Περιβαλλοντική Ανισοτητα, Χώρος, Πολιτισμικές Αναπαραστάσεις και Κοινωνικές Πρακτικές. Θεσσαλονίκη, εκδ. Τζιόλα

Παρασκευάς, Μ. (2015). Η εκπαίδευση στην Κοινωνία της Πληροφορίας. [Κεφάλαιο συγγράμματος]. Στο Παρασκευάς, Μ., Ασημακόπουλος, Γ., Τριανταφύλλου, Β., (2015). *Κοινωνία της πληροφορίας*. [ηλεκτρ. βιβλ.] Αθήνα: Σύνδεσμος Ελληνικών Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών. Κεφ.6. Διαθέσιμο στο: <http://hdl.handle.net/11419/411> (Πρόσβαση: 5 Αυγούστου 2020)

Παρασκευόπουλος, Σ. και Κορφιάτης, Κ. (2003). Περιβαλλοντική εκπαίδευση: Θεωρίες και μέθοδοι. Θεσσαλονίκη, εκδ. Χριστοδουλίδη

Πυργιωτάκης, Ι. (2000). Εισαγωγή στην Παιδαγωγική. Αθήνα, Ελληνικά Γράμματα

Πατσιομίτου, Σ. (2015). Η ηλεκτρονική τάξη (e-class) ως μέσο εκπαιδευτικού σχεδιασμού (instructional design), του διδασκόμενου αντικειμένου και οδηγός διαχείρισης του Προγράμματος Σπουδών. *Πρακτικά 12<sup>ου</sup> Πανελληνίου Συνεδρίου ΕΕΕΠ-ΔΤΠΕ «Η εκπαίδευση στην εποχή των Τ.Π.Ε.»*, σσ. 700-738 Αθήνα, 7-8/11/2015, Ίδρυμα Ευγενίδου. Διαθέσιμο στο: <https://www.openbook.gr/12o-panellinio-synedrio-eeep-dtpe/> (Πρόσβαση: 7 Αυγούστου 2020)

Ράπτης, Α., Ράπτη, Α (2006). Μάθηση και Διδασκαλία στην Εποχή της Πληροφορικής: Ολική Προσέγγιση. Τόμος Α'. Αθήνα: Αυτοέκδοση.

Σοφός, Α., Ματζαβίνου, Θ. (2009). Η χρήση της η-Τάξης (Ηλεκτρονική Διαχείριση Τάξης) του Πανελληνίου Σχολικού Δικτύου για την υλοποίηση ηλεκτρονικών

μαθημάτων από σχολεία της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης της Αττικής (Α΄ Αθηνών) και της Δωδεκανήσου. Στο Γούσιας, Φ.(επιμ.): *Πρακτικά 6<sup>ου</sup> Πανελληνίου Συνεδρίου ΕΕΕΠ-ΔΤΠΕ «Σχολείο 2.0»*, σσ. 154-170, Πειραιάς, 17-18/10/2009. Διαθέσιμο στο: <https://www.openbook.gr/6o-panellinio-synedrio-eeep-dtpe/> (Πρόσβαση: 9 Αυγούστου 2020)

Σπυροπούλου Κατσάνη, Δ., Κοσκολού, Α., Μήτσης, Π., Παυλικάκης, Γ., Φέρμελη, Γ. (2014). Οδηγός Εφαρμογής του Προγράμματος Σπουδών «Περιβάλλον και Εκπαίδευση για την Αειφόρο Ανάπτυξη». Αθήνα, Υπουργείο Παιδείας και Θρησκευμάτων, Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής. Διαθέσιμο στο: <http://repository.edulll.gr/edulll/handle/10795/1855> (Πρόσβαση: 7 Μαρτίου 2020)

Σπυροπούλου, Δ., Αναστασάκη, Α., Δεληγιάννη, Δ., Κούτρα, Χ., Μπούρας, Σ. (2008α). Τα Καινοτόμα Προγράμματα στην Πρωτοβάθμια και Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση: Λειτουργική Διεσδυκότητα και Βιωσιμότητα. Στο: *Εκπαίδευση και ποιότητα στο ελληνικό σχολείο: Πρακτικά διημερίδων*, Αθήνα, Ίδρυμα Ευγενίδου, 20-21 Μαρτίου 2008 & Θεσσαλονίκη, Πολυτεχνική Σχολή ΑΠΘ, 17-18 Απριλίου 2008, 88-101, Παιδαγωγικό Ινστιτούτο. Διαθέσιμο στο: <http://repository.edulll.gr/edulll/handle/10795/109> (Πρόσβαση: 7 Ιουλίου 2020)

Σπυροπούλου, Δ., Αναστασάκη, Α., Δεληγιάννη, Δ., Κούτρα, Χ., Λουκά, Ε. Μπούρας, Σ. (2008β). Καινοτόμα Προγράμματα στην εκπαίδευση. Στο: *Η Ποιότητα στην εκπαίδευση. Έρευνα για την αξιολόγηση ποιοτικών χαρακτηριστικών του συστήματος Πρωτοβάθμιας και Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης*, Αθήνα, Υπουργείο Εθνικής Παιδείας και Θρησκευμάτων και Παιδαγωγικό Ινστιτούτο. Σελ.197-240. Διαθέσιμο στο [http://reader.ekt.gr/bookReader/show/index.php?lib=EDULLL&item=83&bitstream=83\\_01#page/2/mode/1up](http://reader.ekt.gr/bookReader/show/index.php?lib=EDULLL&item=83&bitstream=83_01#page/2/mode/1up) (Πρόσβαση 7 Ιουλίου 2020)

Σταμέλος, Γ., Βασιλόπουλος, Α., Καβασακάλης, Α. (2015). Επιστημολογική τοποθέτηση και διερεύνηση του αντικειμένου «Εκπαιδευτική Πολιτική»: η ιστορική πορεία συγκρότησής του. [Κεφάλαιο συγγράμματος]. Στο Σταμέλος, Γ., Βασιλόπουλος, Α., Καβασακάλης, Α. (2015). *Εισαγωγή στις εκπαιδευτικές πολιτικές*. [ηλεκτρ. βιβλ.]. Αθήνα: Σύνδεσμος Ελληνικών Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών. Κεφ. 1. Διαθέσιμο στο: <http://hdl.handle.net/11419/227> (Πρόσβαση: 3 Αυγούστου 2020)

Σταμούλης, Ε., Γρίλλιας, Α., Πήλιουρας, Π.(2008). Η Αξιοποίηση των ΤΠΕ στην Περιβαλλοντική Εκπαίδευση μέσω Ιστοεξερεύνησης. Μια Εφαρμογή στη Μελέτη του Προβλήματος του γλυκού Νερού της Γης. *Πρακτικά, 4<sup>ο</sup> συνέδριο ΠΕΕΚΠΕ, Ναύπλιο, 12-14/12/2008*. Διαθέσιμο στο: <http://kpe-kastor.kas.sch.gr/peekpe4/proceedings/synedria4/stamoulis.pdf> (Πρόσβαση: 28 Ιουλίου 2020)

Στυλιάρας, Γ., Δήμου, Β.(2015). Σύγχρονες θεωρίες μάθησης και συνεισφορά στον σχεδιασμό εκπαιδευτικών υπολογιστικών περιβαλλόντων. [Κεφάλαιο συγγράμματος]. Στο Στυλιάρας, Γ. Δήμου, Β. (2015). *Διδακτική της πληροφορικής*. [ηλεκτρ. βιβλ.]. Αθήνα: Σύνδεσμος Ελληνικών Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών. Κεφ. 1. Διαθέσιμο στο: <https://repository.kallipos.gr/handle/11419/723> (Πρόσβαση: 26 Μαρτίου 2021)

Σύψας, Α., Λέκκα, Α., Παγγέ, Τ. (2013). Εκπαιδευτικά παιχνίδια με Τεχνολογίες Πληροφορικής και Επικοινωνιών για την ανάπτυξη της περιβαλλοντικής συνείδησης παιδιών. *Επιστημονική Επετηρίδα Παιδαγωγικού Τμήματος Νηπιαγωγών, Πανεπιστήμιο*

Ιωαννίνων, 6, σσ. 267-279. Διαθέσιμο στο: <https://ejournals.epublishing.ekt.gr/index.php/jret/article/view/764> (Πρόσβαση: 9 Αυγούστου 2020)

Τζιμογιάννης, Α., Λαδιάς Α., Λιακοπούλου, Ε., Τσάκαλης, Π., Τσιωτάκης, Π. (2014). Οδηγός για τον εκπαιδευτικό: Ο Πληροφορικός Γραμματισμός στο Δημοτικό: Τεχνολογίες Πληροφορίας και Επικοινωνιών. Αναθεωρημένη έκδοση, Αθήνα: Υπουργείο Παιδείας και Θρησκευμάτων, Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής. Διαθέσιμο στο: <http://repository.edulll.gr/edulll/handle/10795/1857> (Πρόσβαση: 21 Ιουλίου 2020)

Τίγκας, Ι. και Φλογαΐτη, Ε. (2019). Η ελληνική εκπαιδευτική πολιτική για τη μετάβαση από την Περιβαλλοντική Εκπαίδευση στην εκπαίδευση για την Αειφόρο Ανάπτυξη. *Περιβαλλοντική Εκπαίδευση για την Αειφορία.*, 1(1), 44-58 Διαθέσιμο στο: <https://ejournals.epublishing.ekt.gr/index.php/enveducation/article/view/19550> (Πρόσβαση: 15 Ιουνίου 2020)

Τσαλίκη, Β. (1998). Η Πορεία προς τη Θεσσαλονίκη. Ημερομηνίες-σταθμοί στην ανάπτυξη της περιβαλλοντικής εκπαίδευσης. *Για την Περιβαλλοντική Εκπαίδευση*. Τεύχος 12, Σελίδα 20, Π.Ε.ΕΚ.Π.Ε., Θεσσαλονίκη. Διαθέσιμο στο <http://www.env-edu.gr/Documents/%ce%a0%ce%95%ce%95%ce%9a%ce%a0%ce%95%20%ce%a4%ce%b5%cf%8d%cf%87%ce%bf%cf%82%2012.pdf> (Πρόσβαση: 4 Ιουλίου 2020)

Τρικάλιτη, Α. (2015). Αειφόρο ελληνικό σχολείο. *Διάλογοι! Θεωρία και Πράξη στις Επιστήμες της Αγωγής και Εκπαίδευσης*. Τεύχος 1 (2015), 128-129. Θεσσαλονίκη, Τμήμα Επιστημών Προσχολικής Αγωγής και Εκπαίδευσης, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης. Διαθέσιμο στο: <https://ejournals.epublishing.ekt.gr/index.php/dialogoi/article/view/8885> (Πρόσβαση: 7 Ιουλίου 2020)

Υ.Α.113727/Γ2/03-10-2011 (ΦΕΚ Β' 2336). Διαθέσιμο στο: <https://www.slideshare.net/papagekon/ss-89266568> (Πρόσβαση: 24 Μαρτίου 2020)

Υ.Α. 21072β/Γ2/2003 (ΦΕΚ 304/13-03-2003, τ. Β) Διαθέσιμο στο <http://www.pi-schools.gr/download/programs/depps/fek304.pdf> (Πρόσβαση: 5 Ιουλίου 2020)

Φλογαΐτη, Ε. (2006). Εκπαίδευση για το Περιβάλλον και την Αειφορία. Αθήνα, Εκδ. Ελληνικά Γράμματα

Φλουρής, Γ. (2005). Αναλυτικά Προγράμματα για μια Νέα Εποχή στην Εκπαίδευση. Αθήνα, Εκδ. Γρηγόρη

Φραγκάκη, Μ., Λιοναράκης, Α. (2009). Πολυμορφικό Μοντέλο Κριτικής Ηλεκτρονικής Κοινότητας Μάθησης: Στοιχεία μιας Ποιοτικής Νοηματοδοτημένης Μάθησης από Απόσταση. *Θέματα Επιστημών και Τεχνολογίας στην Εκπαίδευση*, 2(1-2), 29-53. Εκδ. Κλειδάριθμος. Διαθέσιμο στο: <http://earthlab.uoi.gr/thete/index.php/thete/article/view/22> (Πρόσβαση: 6 Μαΐου 2021)

Φωκίδης, Ε., Ατσικπάση, Π., Καϊμάρα, Π., Δεληγιάννης, Ι. (2018). Ψηφιακά εκπαιδευτικά παιχνίδια. Μία κριτική θεώρηση των αποτελεσμάτων των ερευνητικών

παρεμβάσεων της πρωτοβουλίας ETiE. Στο *Πρακτικά 11<sup>ου</sup> Πανελληνίου και Διεθνούς Συνεδρίου «Οι ΤΠΕ στην Εκπαίδευση»*, σσ. 105-112, Θεσσαλονίκη, 19-21/10/2018. Διαθέσιμο στο: <https://www.researchgate.net/publication/330688179> (Πρόσβαση: 23 Αυγούστου 2020)

Φωκίδης, Ε., Παχίδης, Γ. (2017). Ψηφιακά εκπαιδευτικά παιχνίδια, μαθηματικά και μαθητές του δημοτικού. Αποτελέσματα από πιλοτικό πρόγραμμα. *Ανοικτή εκπαίδευση: Το περιοδικό για την Ανοικτή και εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης και την Εκπαιδευτική Τεχνολογία*, 13(2), 77-96. Διαθέσιμο στο: <https://doi.org/10.12681/jode.14061> (Πρόσβαση: 23 Αυγούστου 2020)

Φωτιάδης, Μ. (2017). Αειφορία και αειφόρος ανάπτυξη: μια (ακόμη) κριτική ματιά. *Για την Περιβαλλοντική Εκπαίδευση* Τεύχος 13 (58), Π.Ε.ΕΚ.Π.Ε., Διαθέσιμο στο <https://www.peekpemagazine.gr/issue/606> (Πρόσβαση: 5 Ιουλίου 2020)

UNEP (2015). Στόχοι Βιώσιμης Ανάπτυξης. 17 στόχοι για να αλλάξουμε τον κόσμο μας. Διαθέσιμο στο <https://unric.org/el/17-%CF%83%CF%84%CE%BF%CF%87%CE%BF%CE%B9-%CE%B2%CE%B9%CF%89%CF%83%CE%B9%CE%BC%CE%B7%CF%83-%CE%B1%CE%BD%CE%B1%CF%80%CF%84%CF%85%CE%BE%CE%B7%CF%83/#> (Πρόσβαση: 4 Ιουλίου 2020)

UNESCO, (1975). Η Χάρτα του Βελιγραδίου. Βασικά κείμενα για την Περιβαλλοντική Εκπαίδευση. Μετάφραση(1999): Αγγελική Τρικαλίτη. Τεύχος 1, Π.Ε.ΕΚ.Π.Ε., Αθήνα. Διαθέσιμο στο: [https://www.ekke.gr/projects/estia/Inteduc/Ba\\_Keim\\_PEEKPE/Teux\\_1.pdf](https://www.ekke.gr/projects/estia/Inteduc/Ba_Keim_PEEKPE/Teux_1.pdf) (Πρόσβαση: 28 Ιουνίου 2020)

UNESCO, (1977). Η Διακήρυξη της Τιφλίδας. Βασικά κείμενα για την Περιβαλλοντική Εκπαίδευση. Μετάφραση (1999): Ιλιάννα Ψαλλιδά. Τεύχος 2, Π.Ε.ΕΚ.Π.Ε., Αθήνα. Διαθέσιμο στο [https://www.ekke.gr/projects/estia/Inteduc/Ba\\_Keim\\_PEEKPE/Teux\\_2.pdf](https://www.ekke.gr/projects/estia/Inteduc/Ba_Keim_PEEKPE/Teux_2.pdf) (Πρόσβαση: 28 Ιουνίου 2020)

UNESCO, (1987). Η Διάσκεψη της Μόσχας. Βασικά κείμενα για την Περιβαλλοντική Εκπαίδευση. Μετάφραση (1999): Αγγελική Τρικαλίτη, Ρέα Παλαιοπούλου. Τεύχος 3, Π.Ε.ΕΚ.Π.Ε., Αθήνα. Διαθέσιμο στο [https://www.ekke.gr/projects/estia/Inteduc/Ba\\_Keim\\_PEEKPE/Teux\\_3.pdf](https://www.ekke.gr/projects/estia/Inteduc/Ba_Keim_PEEKPE/Teux_3.pdf) (Πρόσβαση: 29 Ιουνίου 2020)

UNESCO, (1992). Το Κεφάλαιο 36 της Ημερήσιας Διάταξης 21 (Agenda 21). Βασικά κείμενα για την Περιβαλλοντική Εκπαίδευση. Μετάφραση (1999): Αγγελική Τρικαλίτη Τεύχος 4, Π.Ε.ΕΚ.Π.Ε., Αθήνα. Διαθέσιμο στο [https://www.ekke.gr/projects/estia/Inteduc/Ba\\_Keim\\_PEEKPE/Teux\\_4.pdf](https://www.ekke.gr/projects/estia/Inteduc/Ba_Keim_PEEKPE/Teux_4.pdf) (Πρόσβαση: 29 Ιουνίου 2020)

UNESCO, (1997). Διακήρυξη της Θεσσαλονίκης. Διεθνής Διάσκεψη «Περιβάλλον και Κοινωνία: Εκπαίδευση και Ευαισθητοποίηση των Πολιτών για την Αειφορία», Θεσσαλονίκη 8-12 Δεκεμβρίου 2012. Διαθέσιμο στο <https://www.ekke.gr/projects/estia/Unesco/results.htm> (Πρόσβαση: 4 Ιουλίου 2020)



## Ξενόγλωσση

Bodzin, A.M. (2008). Integrating Instructional Technologies in a Local Watershed Investigation With Urban Elementary Learners. *The Journal of Environmental Education*, 39:2, 47-58. Διαθέσιμο στο: <https://doi.org/10.3200/JOEE.39.2.47-58> (Πρόσβαση: 3 Αυγούστου 2020)

Casal, C.R., (2007). ICT for education and development. Vol.9, no.4, pp.3-9. Emerald Group Publishing Limited. Διαθέσιμο στο: <https://doi.org/10.1108/14636690710762093> (Πρόσβαση: 3 Αυγούστου 2020)

CSTA Standards Task Force (2017). CSTA K-12 Computer Science Standards. New York: CSTA. Διαθέσιμο στο <https://www.csteachers.org/Page/standards> (Πρόσβαση: 15 Φεβρουαρίου 2020)

Dillon, P.; Kaivola, T.; Åhlberg, M.; Mylläri, J. (2008). ICT Supported Education for Sustainable Development and Global Responsibility. Report of the Conference at the Hanasaari Swedish-Finnish Cultural Centre, Espoo, Finland, 1–4 September 2008. Διαθέσιμο στο: [https://www.researchgate.net/publication/291957134\\_ICT\\_Supported\\_Education\\_for\\_Sustainable\\_Development\\_and\\_Global\\_Responsibility](https://www.researchgate.net/publication/291957134_ICT_Supported_Education_for_Sustainable_Development_and_Global_Responsibility) (Πρόσβαση: 1 Αυγούστου 2020)

Dimitriou, A., Christidou, V. (2011). Causes and Consequences of Air Pollution and Environmental Injustice as Critical Issues for Science and Environmental Education, The Impact of Air Pollution on Health, Economy. Environment and Agricultural Sources , Intech Open. Διαθέσιμο στο <http://eds.b.ebscohost.com/eds/detail/detail?vid=2&sid=b0fd8adf-2236-475f-ba7b-f0047f8ea3a9%40sessionmgr101&bdata=Jmxhbm9ZWWmc2l0ZT1lZHMtbGI2ZQ%3d%3d#AN=edsbbd.db266852.0ae3.4f71.b52b.133a0ac87ce6&db=edsbbd> (Πρόσβαση: 4 Ιουλίου 2020)

Gough, A. (2005). Sustainable Schools: Renovating Educational Process. *Applied Environmental Education and Communication*, 4 (4), 339-351. Διαθέσιμο στο: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/15330150500302205> (Πρόσβαση: 7 Ιουλίου 2020)

Gkountouma, M, & Kouklatzidou, M. (2013). E-class and web. 2.0 Tools: designing an environmental project for primary school students. *Proceedings in EUTIC 2013. IX International Symposium in Global Networks and Pubic & Corporate Engagement in a Dynamic Environment, Waterforf, Ireland. 23-25 of Octomber 2013*. Διαθέσιμο στο: [https://www.academia.edu/9360098/E\\_class\\_and\\_Web\\_2\\_0\\_Tools\\_designing\\_an\\_environmental\\_project\\_for\\_primary\\_school\\_students](https://www.academia.edu/9360098/E_class_and_Web_2_0_Tools_designing_an_environmental_project_for_primary_school_students) (Πρόσβαση: 6 Αυγούστου 2020)

Henderson, K. & D. Tilbury (2004). Whole-school approaches to sustainability: An international review of sustainable school programs. Report Prepared by the Australian Research Institute in Education for Sustainability (ARIES) for The Department of the Environment and Heritage, Australian Government. Διαθέσιμο στο: [http://aries.mq.edu.au/projects/whole\\_school/files/international\\_review.pdf](http://aries.mq.edu.au/projects/whole_school/files/international_review.pdf) (Πρόσβαση: 8 Ιουλίου 2020)

Huckle, J. (1999). Locating environmental education between modern capitalism and postmodern socialism: A reply to Lucie Sauve. *Canadian Journal of Environmental Education*. Vol.4, pp. 36-45 Διαθέσιμο στο: <https://cjee.lakeheadu.ca/article/view/318/254> (Πρόσβαση: 5 Ιουλίου 2020)

Kadji-Beltran, C., Zachariou, A. & Stevenson, R (2013). Leading sustainable schools: exploring the role of primary school principals, *Environmental Education Research*, Vol 19:3, 303-323. Διαθέσιμο στο: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/13504622.2012.692770> (Πρόσβαση: 7 Ιουλίου 2020)

Khvilon, E., Patru, M. (2002). Information and Communication Technologies in Teacher Education. A planning guide. [on line]. UNESCO. Διαθέσιμο στο: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000129533> (Πρόσβαση: 5 Αυγούστου 2020)

Makrakis, V., Kostoulas-Makrakis, N. (2012). Course Curricular Design and Development of the M.Sc. Programme in the field of ICT in Education for Sustainable Development. *Journal of Teacher Education for Sustainability*, 14(2), 5-40. Διαθέσιμο στο: [10.2478/v10099-012-0007-7](https://doi.org/10.2478/v10099-012-0007-7) (Πρόσβαση: 21 Αυγούστου 2020)

Makrakis, V., Larios, N., Kaliantzi, G. (2012). ICT-Enable Climate Change Education for Sustainable Development Across the School Curriculum. *Journal of Teacher Education for Sustainability*, vol.14, no 2, pp 54-72. Διαθέσιμο στο: <https://content.sciendo.com/view/journals/jtes/14/2/article-p54.xml> (Πρόσβαση: 25 Απριλίου 2021)

Marouli, C., Misseianni, A., Papadopoulou, P., Lytras, M. (2016). ICT in Education for Sustainability: Contributions and Challenges. In *Proceedings of the International Conference on The Future of Education*, 6<sup>th</sup> edition, Florence, Italy, 30/6-1/7/2016, p. 189-193. Florence: Libreria universitaria Διαθέσιμο στο: [https://books.google.gr/books?hl=el&lr=&id=6rppDAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA189&dq=ict+in+education+for+sustainable+development&ots=yxrxfHy8ci&sig=jpWKspTppzGowABzftxMKcEmJmw&redir\\_esc=y#v=onepage&q&f=false](https://books.google.gr/books?hl=el&lr=&id=6rppDAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA189&dq=ict+in+education+for+sustainable+development&ots=yxrxfHy8ci&sig=jpWKspTppzGowABzftxMKcEmJmw&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false) (Πρόσβαση: 2 Αυγούστου 2020)

Meenakshi, K. (2013). Importance of ICT in Education. *Journal of Research and Method in Education (IOSR- JRME)*, vol.1, no.4, pp. 03-08. Διαθέσιμο στο: <http://iosrjournals.org/iosr-jrme/papers/Vol-1%20Issue-4/B0140308.pdf?id=1681> (Πρόσβαση: 2 Αυγούστου 2020)

Neofotistos, V., Karavakou, V. (2018). Factors Influencing the Use of ICT in Greek Primary Education. *Open Journal for Educational Research*, 2 (2), 73-88. Διαθέσιμο στο: <https://doi.org/10.32591/coas.ojer.0202.02073n>. (Πρόσβαση: 1 Αυγούστου 2020)

Paas, L. (2008). How Information and Communications Technologies Can Support Education for Sustainable Development. Current uses and trends. International Institute for Sustainable Development (IISD). Διαθέσιμο στο: [https://www.iisd.org/pdf/2008/ict\\_education\\_sd\\_trends.pdf](https://www.iisd.org/pdf/2008/ict_education_sd_trends.pdf) (Πρόσβαση: 31 Ιουλίου 2020)

### Διαδικτυακές πηγές

Μαθησιακό αντικείμενο: «Νερό, η πηγή της ζωής». Δημιουργός: Εκπαιδευτική ΡαδιοΤηλεόραση, Εκδότης: Φωτόδεντρο, <http://photodentro.edu.gr/aggregator/lo/photodentro-educationalvideo-8522-263>

(Τελευταία προσπέλαση: 19 Μαΐου 2021)

Χάρτης Google Earth. <https://earth.google.com/web/@39.54589301,22.19094245,244.48231592a,1717870.58376431d,35y,-0h,0t,0r> (Τελευταία προσπέλαση: 19 Μαΐου 2021)

Μαθησιακό αντικείμενο: «Τα ποτάμια της Ελλάδας». Δημιουργοί: Αθανασιάδης Κ., Σαλονικίδης Ι., Εκδότης: Φωτόδεντρο, [http://photodentro.edu.gr/photodentro/g-gr-rivers\\_v2.1\\_pidx0013248/story\\_html5.html](http://photodentro.edu.gr/photodentro/g-gr-rivers_v2.1_pidx0013248/story_html5.html) (Τελευταία προσπέλαση: 19 Μαΐου 2021)

Μαθησιακό αντικείμενο: «Γνωρίζω τα μέρη των ποταμών». Δημιουργός: Αθανασιάδης Κ., Εκδότης: Φωτόδεντρο, <http://photodentro.edu.gr/lor/r/8521/3178> (Τελευταία προσπέλαση: 19 Μαΐου 2021)

Σταυρόλεξο: «Βρες 6 μεγάλα ποτάμια της Ελλάδας». Δημιουργός: Βλαχογιάννη Αικ., Εκδότης: LearningApps.org, Εικόνα: <https://pixabay.com/https://learningapps.org/display?v=pa3y3a8zt20> (Τελευταία προσπέλαση: 19 Μαΐου 2021)

Μαθησιακό αντικείμενο: «Οι λίμνες της Ελλάδας», Δημιουργοί: Αθανασιάδης Κ., Σαλονικίδης Ι., Φιλιππιάδης Γ., Εκδότης: Φωτόδεντρο, <http://photodentro.edu.gr/lor/r/8521/2869> (Τελευταία προσπέλαση: 19 Μαΐου 2021)

Μαθησιακό αντικείμενο: «Η λίμνη Πλαστήρα», Δημιουργός: Φιλιππιάδης Γ., Εκδότης: Φωτόδεντρο, <http://photodentro.edu.gr/lor/r/8521/3524> (Τελευταία προσπέλαση: 19 Μαΐου 2021)

Μαθησιακό αντικείμενο: «Λίμνες της Ελλάδας-Ψάχνοντας τις λέξεις», Δημιουργός: Σαλονικίδης Γ., Εκδότης: Φωτόδεντρο, <http://photodentro.edu.gr/aggregator/lo/photodentro-lor-8521-10922> (Τελευταία προσπέλαση: 19 Μαΐου 2021)

Μαθησιακό αντικείμενο: «Φράγματα - πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα», Δημιουργοί: Αγάπιος Π., Γαβριλάκης Κ., Λιαράκου Γ., Εκδότης: Φωτόδεντρο, <http://photodentro.edu.gr/aggregator/lo/photodentro-lor-8521-11285> (Τελευταία προσπέλαση: 19 Μαΐου 2021)

Μαθησιακό αντικείμενο: «Λίμνες που χάθηκαν», Δημιουργός: Σαλονικίδης Γ., Εκδότης: Φωτόδεντρο, <http://photodentro.edu.gr/aggregator/lo/photodentro-lor-8521-10921> (Τελευταία προσπέλαση: 19 Μαΐου 2021)

Χάρτης των Φραγμάτων της Ελλάδας. Εκδότης: Πατριδογνωσία, <https://www.geogreece.gr/fragma.php> (Τελευταία προσπέλαση: 19 Μαΐου 2021)



Παζλ: «Λίμνη», Δημιουργός: Βλαχογιάννη Αικ., Εκδότης: jigsawplanet, Εικόνα: <https://pixabay.com/>, <https://www.jigsawplanet.com/?rc=play&pid=31558905f7e6> (Τελευταία προσπέλαση: 19 Μαΐου 2021)

Άρθρο: «Πόσο κινδυνεύουν τα ποτάμια μας από τη ρύπανση», Δημιουργοί: Μπίτσικα Π., Τράτσα Μ., Εκδότης: ΤΟ ΒΗΜΑ, <https://www.tovima.gr/2008/11/24/archive/poso-kindynevoyn-ta-potamia-mas-apo-ti-rypansi/> (Τελευταία προσπέλαση: 19 Μαΐου 2021)

Μαθησιακό αντικείμενο: «Το φαινόμενο του ευτροφισμού», Εκδότης: Φωτόδεντρο, <http://photodentro.edu.gr/lor/r/8521/8418> (Τελευταία προσπέλαση: 19 Μαΐου 2021)

Παιχνίδι μνήμης: Δημιουργός: Βλαχογιάννη Αικ., Εκδότης: Wordwall, Εικόνες: <https://pixabay.com/>, <https://wordwall.net/play/9084/157/998> (Τελευταία προσπέλαση: 19 Μαΐου 2021)

Μαθησιακό αντικείμενο: «Η έννοια του οικοσυστήματος», Εκδότης: Φωτόδεντρο, <http://photodentro.edu.gr/lor/r/8521/8085> (Τελευταία προσπέλαση: 20 Μαΐου 2021)

Παιχνίδι μνήμης: Δημιουργός: Βλαχογιάννη Αικ., Εκδότης: Wordwall, Εικόνες: <https://pixabay.com/>, <https://wordwall.net/play/9104/375/816> (Τελευταία προσπέλαση: 20 Μαΐου 2021)

Μαθησιακό αντικείμενο: «Τροφικές αλυσίδες, τροφικά δίκτυα και τροφικά επίπεδα», Εκδότης: Φωτόδεντρο, <http://photodentro.edu.gr/lor/r/8521/8771> (Τελευταία προσπέλαση: 20 Μαΐου 2021)

Μαθησιακό αντικείμενο: «Τροφικές αλυσίδες», Δημιουργός: Σαλονικίδης Γ., Εκδότης: Φωτόδεντρο, <http://photodentro.edu.gr/aggregator/lo/photodentro-lor-8521-3608> (Τελευταία προσπέλαση: 20 Μαΐου 2021)

Παιχνίδι: “The food chain game”, Δημιουργός: Jasmine Chapgar, Εκδότης: <https://www.sheppardsoftware.com>, <https://www.sheppardsoftware.com/content/animals/kidscorner/games/foodchaingame.htm> (Τελευταία προσπέλαση: 20 Μαΐου 2021)

Βίντεο: «Βιοποικιλότητα: Οι θησαυροί της ελληνικής φύσης», Δημιουργός: WWF Greece, Εκδότης: YouTube, [https://www.youtube.com/watch?v=9g\\_DmGYs4D8](https://www.youtube.com/watch?v=9g_DmGYs4D8) (Τελευταία προσπέλαση: 20 Μαΐου 2021)

Βίντεο: «Spot 1: Βιοποικιλότητα & άνθρωπος», Δημιουργός: Γενική Γραμματεία νέας Γενιάς, Εκδότης: YouTube, <https://www.youtube.com/watch?v=7YqaK6eP5ZM> (Τελευταία προσπέλαση: 20 Μαΐου 2021)

Βίντεο: «Γιατί είναι σημαντική η βιοποικιλότητα», Δημιουργός: Kim Preshoff, Εκδότης: TED-Ed, <https://www.youtube.com/watch?v=AkIzLu04Ncw> (Τελευταία προσπέλαση: 20 Μαΐου 2021)

Μαθησιακό αντικείμενο: «Η έννοια της βιοποικιλότητας», Εκδότης: Φωτόδεντρο, <http://photodentro.edu.gr/lor/r/8521/8111> (Τελευταία προσπέλαση: 20 Μαΐου 2021)

Άρθρο: «Βιοποικιλότητα-οικοσυστήματα», Εκδότης: Ευρωπαϊκός Οργανισμός Περιβάλλοντος, <https://www.eea.europa.eu/el/themes/biodiversity/intro> (Τελευταία προσπέλαση: 20 Μαΐου 2021)

Κρυπτόλεξο: Δημιουργός: Βλαχογιάννη Αικ., Εκδότης: Wordwall, <https://wordwall.net/play/9187/980/241> (Τελευταία προσπέλαση: 20 Μαΐου 2021)

Μαθησιακό αντικείμενο: «Λίμνη Κερκίνη: Μια εισαγωγή», Δημιουργός: Εκπαιδευτική ΡαδιοΤηλεόραση, Εκδότης: Φωτόδεντρο, <http://photodentro.edu.gr/aggregator/lo/photodentro-educationalvideo-8522-291> (Τελευταία προσπέλαση: 20 Μαΐου 2021)

Μαθησιακό αντικείμενο: «Λίμνη Κερκίνη: Ο υγροβιότοπος», Δημιουργός: Εκπαιδευτική ΡαδιοΤηλεόραση, Εκδότης: Φωτόδεντρο, <http://photodentro.edu.gr/aggregator/lo/photodentro-educationalvideo-8522-292> (Τελευταία προσπέλαση: 20 Μαΐου 2021)

Άρθρο: «Ελληνικοί Υγρότοποι: θησαυροί βιοποικιλότητας», Δημιουργός: Γκέκα Μ., Εκδότης: <https://www.naturanrg.gr/> , <https://www.naturanrg.gr/ellhnikoι-ygrotopoi-thhsayroi-biopoikilothtas/> (Τελευταία προσπέλαση: 20 Μαΐου 2021)

Μαθησιακό αντικείμενο: «Περιβαλλοντικός χάρτη της Ελλάδας» , Δημιουργοί: Αθανασιάδης Κ., Σαλονικίδης Ι., Εκδότης: Φωτόδεντρο, [http://photodentro.edu.gr/photodentro/g-gr-oiko-map\\_v2.1\\_pidx0013400/story\\_html5.html](http://photodentro.edu.gr/photodentro/g-gr-oiko-map_v2.1_pidx0013400/story_html5.html) (Τελευταία προσπέλαση: 20 Μαΐου 2021)

Σταυρόλεξο: «Υγρότοποι», Δημιουργός: Βλαχογιάννη Αικ., Εκδότης: <https://crosswordlabs.com/>, <https://crosswordlabs.com/view/2021-01-07-418> (Τελευταία προσπέλαση: 20 Μαΐου 2021)

Κατάλογος των πουλιών της Ελλάδας, Δημιουργός: Επιτροπή Αξιολόγησης Ορνιθολογικών Παρατηρήσεων, Εκδότης: Ελληνική Ορνιθολογική Εταιρεία, ([https://www.ornithologiki.gr/page\\_list.php?IID=3&sp=no&st=no&sf=yes&ss=yes](https://www.ornithologiki.gr/page_list.php?IID=3&sp=no&st=no&sf=yes&ss=yes)) (Τελευταία προσπέλαση: 20 Μαΐου 2021)

«Ορνιθοπανίδα»: <https://poulia4.blogspot.com/> (Τελευταία προσπέλαση: 20 Μαΐου 2021)

Μαθησιακό αντικείμενο: «Birdwatcher-Τα πρώτα μου βήματα στην παρατήρηση πουλιών» Δημιουργοί: Γαβριλάκης Κ., Λιαράκου Γ., Κυρτσώνη Α., Εκδότης: Φωτόδεντρο, <http://photodentro.edu.gr/aggregator/lo/photodentro-lor-8521-10880> (Τελευταία προσπέλαση: 20 Μαΐου 2021)

Μαθησιακό αντικείμενο: «Εθνικοί δρυμοί της Ελλάδας», Δημιουργοί: Ζαφειροπούλου Κ., Σαλονικίδης Γ., Εκδότης: Φωτόδεντρο, <http://photodentro.edu.gr/aggregator/lo/photodentro-lor-8521-3318> (Τελευταία προσπέλαση: 20 Μαΐου 2021)

«Προστατευόμενα είδη», Εκδότης: Αρκτούρος, [www.arcturos.gr/animals/](http://www.arcturos.gr/animals/) , (Τελευταία προσπέλαση: 20 Μαΐου 2021)

Ηλεκτρονικό βιβλίο: ««Η Ιστορία ενός ζώου που κινδυνεύει με εξαφάνιση»», Δημιουργός: Βλαχογιάννη Αικ., Εκδότης: <https://www.storyjumper.com/> , <https://www.storyjumper.com/book/read/99038216/60255e3156c0e> (Τελευταία προσπέλαση: 20 Μαΐου 2021)

Βίντεο: «Ενέργεια», Δημιουργός: ΝΟΗΣΙΣ- Κέντρο Διάδοσης Επιστημών & Μουσείο Τεχνολογίας, Εκδότης: YouTube, <https://www.youtube.com/watch?v=30CjC3x7ggo> (Τελευταία προσπέλαση: 21 Μαΐου 2021)

«Τι είναι ενέργεια», Εκδότης: ΚΠΕ Καστοριάς [http://kpe-kastor-old.kas.sch.gr/energy1/human\\_activities/contents.htm](http://kpe-kastor-old.kas.sch.gr/energy1/human_activities/contents.htm) (Τελευταία προσπέλαση: 21 Μαΐου 2021)

Μαθησιακό αντικείμενο: «Πηγές ενέργειας-Ας τις ταξινομήσουμε!», Δημιουργοί: Αγάπιος Π., Γαβριλάκης Κ., Λιαράκου Γ., Εκδότης: Φωτόδεντρο, <http://photodentro.edu.gr/aggregator/lo/photodentro-lor-8521-10877> (Τελευταία προσπέλαση: 21 Μαΐου 2021)

«Μη ανανεώσιμες πηγές ενέργειας», Εκδότης: <http://www.allaboutenergy.gr/> , <http://www.allaboutenergy.gr/Piges22.html> (Τελευταία προσπέλαση: 21 Μαΐου 2021)

«Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας», Εκδότης: <http://www.allaboutenergy.gr/> , <http://www.allaboutenergy.gr/Piges23.html> (Τελευταία προσπέλαση: 21 Μαΐου 2021)

Μαθησιακό αντικείμενο: «Η ενέργεια και οι μετατροπές της», Δημιουργοί, Οικονόμου Θ., Κυρτσώνη Α., Εκδότης: Φωτόδεντρο, <http://photodentro.edu.gr/aggregator/lo/photodentro-lor-8521-8464> (Τελευταία προσπέλαση: 21 Μαΐου 2021)

Μαθησιακό αντικείμενο: «Ηλιακή ενέργεια», Δημιουργός: Εκπαιδευτική ΡαδιοΤηλεόραση, Εκδότης: Φωτόδεντρο, <http://photodentro.edu.gr/aggregator/lo/photodentro-educationalvideo-8522-310>, (Τελευταία προσπέλαση: 21 Μαΐου 2021)

Μαθησιακό αντικείμενο: «Φωτοβολταϊκά συστήματα», Δημιουργός: Εκπαιδευτική ΡαδιοΤηλεόραση, Εκδότης: Φωτόδεντρο, <http://photodentro.edu.gr/aggregator/lo/photodentro-educationalvideo-8522-308> (Τελευταία προσπέλαση: 21 Μαΐου 2021)

Μαθησιακό αντικείμενο: «Πράσινη ενέργεια: Αιολική ενέργεια», Δημιουργός: Εκπαιδευτική ΡαδιοΤηλεόραση, Εκδότης: Φωτόδεντρο, <http://photodentro.edu.gr/aggregator/lo/photodentro-educationalvideo-8522-307> (Τελευταία προσπέλαση: 21 Μαΐου 2021)

Μαθησιακό αντικείμενο: «Πράσινη ενέργεια: Γεωθερμική ενέργεια», Δημιουργός: Εκπαιδευτική ΡαδιοΤηλεόραση, Εκδότης: Φωτόδεντρο, <http://photodentro.edu.gr/aggregator/lo/photodentro-educationalvideo-8522-284> (Τελευταία προσπέλαση: 21 Μαΐου 2021)

Μαθησιακό αντικείμενο: «Πράσινη ενέργεια: Βιομάζα», Δημιουργός: Εκπαιδευτική ΡαδιοΤηλεόραση, Εκδότης: Φωτόδεντρο,

<http://photodentro.edu.gr/aggregator/lo/photodentro-educationalvideo-8522-285>

(Τελευταία προσπέλαση: 21 Μαΐου 2021)

«Υδραυλική ενέργεια», Εκδότης: ΚΑΠΕ,

<http://www.cres.gr/kape/kidsol/hydraulic/36.htm> (Τελευταία προσπέλαση: 21 Μαΐου 2021)

Μαθησιακό αντικείμενο: «Η αξιοποίηση του Λούσιου ποταμού στο παρελθόν», Δημιουργός: Εκπαιδευτική ΡαδιοΤηλεόραση, Εκδότης: Φωτόδεντρο,

<http://photodentro.edu.gr/aggregator/lo/photodentro-educationalvideo-8522-273>

(Τελευταία προσπέλαση: 21 Μαΐου 2021)

Βίντεο: «Πώς λειτουργεί ένα υδροηλεκτρικό εργοστάσιο», Δημιουργός: Falcon media TV, Εκδότης: YouTube, <https://www.youtube.com/watch?v=dV2TmAOKfu0>

(Τελευταία προσπέλαση: 21 Μαΐου 2021)

«Υδροηλεκτρικός Σταθμός Πολυφύτου», Εκδότης: Νεράιδα Κοζάνη,

<https://neraidakozani.gr/udroilektrikos-stathmos-polufutou/> (Τελευταία προσπέλαση: 21 Μαΐου 2021)

Μαθησιακό αντικείμενο: «Ενεργειακός χάρτη της Ελλάδας», Δημιουργός: Σαλονικίδης Γ., Εκδότης: Φωτόδεντρο, <http://photodentro.edu.gr/v/item/ds/8521/2995> (Τελευταία προσπέλαση: 21 Μαΐου 2021)

«Ορυκτά καύσιμα», Εκδότης: WWF,

[https://www.wwf.gr/ti\\_kanoume/klimatiki\\_krisi\\_kai\\_energeia/orykta\\_kausima/](https://www.wwf.gr/ti_kanoume/klimatiki_krisi_kai_energeia/orykta_kausima/)

(Τελευταία προσπέλαση: 21 Μαΐου 2021)

Παζλ: «Ενέργεια και περιβάλλον», Δημιουργός: Βλαχογιάννη Αικ., Εκδότης: jigsawplanet, Εικόνα: <https://pixabay.com/>,

<https://www.jigsawplanet.com/?rc=play&pid=2796cdfdeb36> (Τελευταία προσπέλαση: 21 Μαΐου 2021)

Μαθησιακό αντικείμενο: «Μέσα μεταφοράς», Δημιουργός: Εκπαιδευτική ΡαδιοΤηλεόραση, Εκδότης: Φωτόδεντρο,

<http://photodentro.edu.gr/aggregator/lo/photodentro-educationalvideo-8522-615>

(Τελευταία προσπέλαση: 21 Μαΐου 2021)

«Εξοικονόμηση ενέργειας στις μεταφορές», Εκδότης: ΚΑΠΕ,

[http://www.cres.gr/energy\\_saving/metafores/metafores\\_intro.htm](http://www.cres.gr/energy_saving/metafores/metafores_intro.htm) (Τελευταία προσπέλαση: 21 Μαΐου 2021)

Κρυπτόλεξο: «Βρες 5 μέσα μεταφοράς που δεν επιβαρύνουν το περιβάλλον με αέρια του θερμοκηπίου» Δημιουργός: Βλαχογιάννη Αικ., Εκδότης: Wordwall,

<https://wordwall.net/play/12330/438/651> (Τελευταία προσπέλαση: 21 Μαΐου 2021)

Μαθησιακό αντικείμενο: «Ροδούπολη- Πάμε σχολείο με λιγότερους ρύπους», Δημιουργοί: Αγάπιος Π., Γαβριλάκης Κ., Λιαράκου Γ., Εκδότης: Φωτόδεντρο,

<http://photodentro.edu.gr/aggregator/lo/photodentro-lor-8521-10862> (Τελευταία προσπέλαση: 21 Μαΐου 2021)

«Πώς μπορώ να μειώσω το δικό μου αποτύπωμα άνθρακα;», Εκδότης: Ευρωπαϊκή Ένωση, [https://europa.eu/youth/get-involved/sustainable%20development/how-reduce-my-carbon-footprint\\_el](https://europa.eu/youth/get-involved/sustainable%20development/how-reduce-my-carbon-footprint_el) (Τελευταία προσπέλαση: 21 Μαΐου 2021)

Μαθησιακό αντικείμενο: «Μείωση των επιπέδων του CO<sub>2</sub>», Δημιουργός: Εκπαιδευτική ΡαδιοΤηλεόραση, Εκδότης: Φωτόδεντρο, <http://photodentro.edu.gr/aggregator/lo/photodentro-educationalvideo-8522-309> (Τελευταία προσπέλαση: 21 Μαΐου 2021)

“Climate Action Quiz”, Εκδότης: Climate Action, <http://www.climateaction.gr/games/quiz/quiz.html> (Τελευταία προσπέλαση: 21 Μαΐου 2021)

Κρεμάλα, Εκδότης: Οικοσκόπιο kids-WWF, <http://oikoskopio.gr/oikoskopio-kids/words-footprint.html> (Τελευταία προσπέλαση: 21 Μαΐου 2021)

Βίντεο: «Τι είναι το κλίμα», Δημιουργός: Met Office, Εκδότης: YouTube, <https://www.youtube.com/watch?v=Mjovm1eCl7c> (Τελευταία προσπέλαση: 22 Μαΐου 2021)

«Το κλίμα της Ελλάδας», Εκδότης: EMY, <http://www.hnms.gr/emv/el/climatology/climatology> (Τελευταία προσπέλαση: 22 Μαΐου 2021)

Μαθησιακό αντικείμενο: «Το κλίμα της Ελλάδας», Δημιουργοί: Αθανασιάδης Κ., Σαλονικίδης Ι., Εκδότης: Φωτόδεντρο, [http://photodentro.edu.gr/photodentro/g-gr-klima\\_v2.1\\_pidx0013238/story\\_html5.html](http://photodentro.edu.gr/photodentro/g-gr-klima_v2.1_pidx0013238/story_html5.html) (Τελευταία προσπέλαση: 22 Μαΐου 2021)

Μαθησιακό αντικείμενο: «Κλίμα ή καιρός (Κουίζ)», Δημιουργός: Σαλονικίδης Γ., Εκδότης: Φωτόδεντρο, <http://photodentro.edu.gr/lor/r/8521/3028> (Τελευταία προσπέλαση: 22 Μαΐου 2021)

Μαθησιακό αντικείμενο: «Καιρικά φαινόμενα και ανθρώπινες δραστηριότητες», Δημιουργοί: Σαλονικίδης Ι., Φιλippiάδης Γ., Εκδότης: Φωτόδεντρο, <http://photodentro.edu.gr/aggregator/lo/photodentro-lor-8521-2861> (Τελευταία προσπέλαση: 22 Μαΐου 2021)

Σταυρόλεξο: «Κλίμα και καιρός», Δημιουργός: Βλαχογιάννη Αικ., Εκδότης: LearningApps.org, Εικόνα: <https://pixabay.com/>, <https://learningapps.org/display?v=ppwpbu0nk21> (Τελευταία προσπέλαση: 22 Μαΐου 2021)

Μαθησιακό αντικείμενο: «Το ρολόι της καταστροφής: εξαφάνιση των δασών», Δημιουργός: Εκπαιδευτική ΡαδιοΤηλεόραση, Εκδότης: Φωτόδεντρο, <http://photodentro.edu.gr/aggregator/lo/photodentro-educationalvideo-8522-276> (Τελευταία προσπέλαση: 22 Μαΐου 2021)

Μαθησιακό αντικείμενο: «Πράσινη ενέργεια και κλιματική αλλαγή», Δημιουργός: Εκπαιδευτική ΡαδιοΤηλεόραση, Εκδότης: Φωτόδεντρο, <http://photodentro.edu.gr/aggregator/lo/photodentro-educationalvideo-8522-306> (Τελευταία προσπέλαση: 22 Μαΐου 2021)

Άρθρο: «Η κλιματική αλλαγή συνεπάγεται ολοένα και πιο σοβαρούς κινδύνους για τα οικοσυστήματα, την ανθρώπινη υγεία και την οικονομία στην Ευρώπη», Εκδότης: Ευρωπαϊκός Οργανισμός Περιβάλλοντος, <https://www.eea.europa.eu/el/highlights/i-klimatiki-allagi-synepagetai-oloena> (Τελευταία προσπέλαση: 22 Μαΐου 2021)

«Κλιματική αλλαγή», «Το φαινόμενο», «Οι επιπτώσεις», «Οι αιτίες» «Μέτρα και πολιτικές», Εκδότης: Climate Action, <http://www.climateaction.gr/site/category/climate-change/> (Τελευταία προσπέλαση: 22 Μαΐου 2021)

«Στόχος 13-Δράση για το κλίμα», Εκδότης: ΟΗΕ, <https://unric.org/el/%CF%83%CF%84%CE%BF%CF%87%CE%BF%CF%83-13-%CE%B4%CF%81%CE%B1%CF%83%CE%B7-%CE%B3%CE%B9%CE%B1-%CF%84%CE%BF-%CE%BA%CE%BB%CE%B9%CE%BC%CE%B1/> (Τελευταία προσπέλαση: 22 Μαΐου 2021)

Μαθησιακό αντικείμενο: «Κλιματική αλλαγή-έχουμε όλοι την ίδια ευθύνη», Δημιουργοί: Αγάπιος Π., Γαβριλάκης Κ., Λιαράκου Γ., Εκδότης: Φωτόδεντρο, <http://photodentro.edu.gr/aggregator/lo/photodentro-lor-8521-10874> (Τελευταία προσπέλαση: 22 Μαΐου 2021)

Μαθησιακό αντικείμενο: «Αλλάζουμε συνήθειες ή αλλάζουμε πλανήτη», Δημιουργός: Xatzivei Elementary School-Environmental Team, Εκδότης: Φωτόδεντρο, (<http://photodentro.edu.gr/aggregator/lo/photodentro-educationalvideo-8522-726>) (Τελευταία προσπέλαση: 22 Μαΐου 2021)

«Κουίζ για παιδιά», Εκδότης: European Commission, <https://ec.europa.eu/clima/sites/quiz/index.html> (Τελευταία προσπέλαση: 22 Μαΐου 2021)

«Θέρμανση», Εκδότης: Climate Action, <http://www.climateaction.gr/site/2009/07/%ce%b8%ce%ad%cf%81%ce%bc%ce%b1%ce%bd%cf%83%ce%b7/> (Τελευταία προσπέλαση: 22 Μαΐου 2021)

«Φωτισμός» Εκδότης: Climate Action, <http://www.climateaction.gr/site/category/energy-saving/lighting/> (Τελευταία προσπέλαση: 22 Μαΐου 2021)

«Ηλεκτρικές συσκευές», <http://www.climateaction.gr/site/category/energy-saving/electrical-appliances/> Εκδότης: Climate Action, (Τελευταία προσπέλαση: 22 Μαΐου 2021)

«Μετακινήσεις», Εκδότης: Climate Action, <http://www.climateaction.gr/site/category/energy-saving/transport> (Τελευταία προσπέλαση: 22 Μαΐου 2021)



Μαθησιακό αντικείμενο: «Κατασκευή σπιτιών με βάση το κλίμα», Δημιουργός: Αθανασιάδης Κ., Εκδότης: Φωτόδεντρο, <http://photodentro.edu.gr/v/item/ds/8521/2863> (Τελευταία προσπέλαση: 22 Μαΐου 2021)

«Εξοικονόμηση και Ορθολογική Χρήση Ενέργειας-Βιοκλιματικός σχεδιασμός», Εκδότης: ΚΑΠΕ, [http://www.cres.gr/energy-saving/enimerosi\\_bioclimatikos.htm](http://www.cres.gr/energy-saving/enimerosi_bioclimatikos.htm) (Τελευταία προσπέλαση: 22 Μαΐου 2021)

«Βρες τα σωστά ζευγάρια», Εκδότης: Climate Action, <http://www.climateaction.gr/games/antistoixia/> (Τελευταία προσπέλαση: 22 Μαΐου 2021)

Μαθησιακό αντικείμενο: «Ανακύκλωση τώρα!», Δημιουργός: Αθανασιάδης Κ., Εκδότης: Φωτόδεντρο, <http://photodentro.edu.gr/aggregator/lo/photodentro-lor-8521-3601> (Τελευταία προσπέλαση: 22 Μαΐου 2021)

«Ανακυκλώσιμα υλικά», Εκδότης: Περιβάλλον για Ευρωπαίους νεαρής ηλικίας, [https://ec.europa.eu/environment/archives/youth/waste/waste\\_materials\\_el.html](https://ec.europa.eu/environment/archives/youth/waste/waste_materials_el.html) (Τελευταία προσπέλαση: 22 Μαΐου 2021)

«Ξαναχρησιμοποιείτε και ανακυκλώνετε», Εκδότης: Ευρωπαϊκή Ένωση, [https://ec.europa.eu/clima/citizens/tips/reuse\\_el](https://ec.europa.eu/clima/citizens/tips/reuse_el) (Τελευταία προσπέλαση: 22 Μαΐου 2021)

Μαθησιακό αντικείμενο: «Τα απορρίμματα μετατρέπονται σε ενέργεια», Δημιουργός: Sandro Vanadia, Εκδότης: Φωτόδεντρο, <http://photodentro.edu.gr/aggregator/lo/photodentro-educationalvideo-8522-708> (Τελευταία προσπέλαση: 22 Μαΐου 2021)

Μαθησιακό αντικείμενο: «Οδηγός του καλού ανακυκλωτή», Δημιουργός: Φιλίππιαδης Γ., Εκδότης: Φωτόδεντρο, <http://photodentro.edu.gr/v/item/ds/8521/3673> (Τελευταία προσπέλαση: 22 Μαΐου 2021)

Μαθησιακό αντικείμενο: «Μαθαίνοντας τα σήματα της ανακύκλωσης», Δημιουργοί: Λιαράκου Γ., Αγάπιος Π., Γαβριλάκης Κ., Εκδότης: Φωτόδεντρο, <http://photodentro.edu.gr/aggregator/lo/photodentro-lor-8521-10902> (Τελευταία προσπέλαση: 22 Μαΐου 2021)

Μαθησιακό αντικείμενο: «Τι γνωρίζεις για την ανακύκλωση;», Δημιουργός: Σαλονικίδης Γ., Εκδότης: Φωτόδεντρο, <http://photodentro.edu.gr/aggregator/lo/photodentro-lor-8521-11023> (Τελευταία προσπέλαση: 22 Μαΐου 2021)

## **ABSTRACT**

The protection of environment and its sustainable management is one of the most important issues over the last decades, as environmental problems and environmental changes already affect the majority of people on the planet, but in the long run can drastically change the prosperity of future generations. Education helps to protect the environment, society and the global economy from the consequences of the new environmental conditions of climate change.

The present dissertation aims at the design and development of an online course for the teaching of sustainability and the environment to students of 5<sup>th</sup> and 6<sup>th</sup> grade of Primary School. The use of new technologies and software tools in combination with the interactivity and the ease of their use, would make the course polymorphic, friendly and even more motivating especially to young learners. However, this online course tends to contribute not only to learning and understanding environmental concepts, but also to raise awareness of crucial issues, such as adopting environmentally positive attitudes by enhancing their creativity, immediate interaction and active participation that the new technologies offer.

**Keywords:** new technologies, online course, education, environment, protection, sustainability, online tools, interactivity, interaction



## **ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ**

## Συντμήσεις

ΑΑ: Αειφόρος Ανάπτυξη
ΑΠΣ: Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών
CSTA: Computer Science Teacher Association
ΔΕΠΠΣ: Διαθεματικό Ενιαίο Πλαίσιο Προγραμμάτων Σπουδών
ΕΑΑ: Εκπαίδευση για την Αειφόρα Ανάπτυξη
Ε.Ε. : Ευρωπαϊκή Ένωση
ΕΜΥ: Εθνική Μετεωρολογική Υπηρεσία
Ε.Π. : Επαυξημένη Πραγματικότητα
ΕΡΤ: Ελληνική Ραδιοφωνία Τηλεόραση
η-τάξη: Ηλεκτρονική Τάξη
Η/Υ: Ηλεκτρονικός Υπολογιστής
GIS: Geographic Information System
GUnet: Greek Universities Net
ΙΕΠ: Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής
ICT: Information and Communication Technologies
ΚΑΠΕ: Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών και Εξοικονόμησης Ενέργειας
ΚΠΕ: Κέντρα Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης
ΟΗΕ: Οργανισμός Ηνωμένων Εθνών
ΠΕ: Περιβαλλοντική Εκπαίδευση
Π.Ι.: Παιδαγωγικό Ινστιτούτο
ΠΣΔ: Πανελλήνιο Σχολικό Δίκτυο
ΣΒΑ: Στόχοι Βιώσιμης Ανάπτυξης
ΤΠΕ: Τεχνολογίες Πληροφορικής και Τεχνολογιών
UNESCO: United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization
UNEP: United Nations Environment Programme
WWF: World Wildlife Fund
Φ.Ε.Κ.: Φύλλο Εφημερίδας Κυβερνήσεως

### Λίστα εικόνων

Εικόνα 1: Ηλεκτρονικό μάθημα «Αειφορία και Περιβάλλον»
Εικόνα 2: Βίντεο «Νερό, πηγή ζωής»
Εικόνα 3: Χάρτης με τα ποτάμια της Ελλάδας
Εικόνα 4: Τα ποτάμια της Ελλάδας
Εικόνα 5: Γνωρίζω τα μέρη των ποταμών
Εικόνα 6: Σταυρόλεξο με ποτάμια της Ελλάδας
Εικόνα 7: Οι λίμνες της Ελλάδας
Εικόνα 8: Άσκηση αντιστοίχισης «Λίμνες και γεωγραφικά διαμερίσματα»
Εικόνα 9: Η τεχνητή λίμνη Πλαστήρα
Εικόνα 10: Παιχνίδι «Λίμνες της Ελλάδας-Ψάχνοντας τις λέξεις
Εικόνα 11: Φράγματα-πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα
Εικόνα 12: Λίμνες που χάθηκαν
Εικόνα 13: Χάρτης των φραγμάτων της Ελλάδας
Εικόνα 14: Παζλ
Εικόνα 15: Το φαινόμενο του ευτροφισμού
Εικόνα 16: Παιχνίδι μνήμης
Εικόνα 17: Η έννοια του οικοσυστήματος
Εικόνα 18: Παιχνίδι μνήμης
Εικόνα 19: Τροφικές αλυσίδες, τροφικά δίκτυα και τροφικά επίπεδα
Εικόνα 20: Τροφικές αλυσίδες
Εικόνα 21: Παιχνίδι με τροφικές αλυσίδες
Εικόνα 22: Βίντεο: Βιοποικιλότητα: Οι θησαυροί της ελληνικής φύσης
Εικόνα 23: Η έννοια της βιοποικιλότητας
Εικόνα 24: Κρυπτόλεξο
Εικόνα 25: Λίμνη Κερκίνη: Μια εισαγωγή
Εικόνα 26: Λίμνη Κερκίνη: Ο υγροβιότοπος
Εικόνα 27: Περιβαλλοντικός χάρτης της Ελλάδας

Εικόνα 28: Σταυρόλεξο
Εικόνα 29: Birdwatcher- τα πρώτα μου βήματα στην παρατήρηση πουλιών
Εικόνα 30: Εθνικοί δρυμοί της Ελλάδας
Εικόνα 31: Δημιουργία βιβλίου: «Ιστορία ενός ζώου ου κινδυνεύει με εξαφάνιση»
Εικόνα 32: Εννοιολογικός χάρτης: Πηγές ενέργειας-Ας τις ταξινομήσουμε!»
Εικόνα 33: Η ενέργεια και οι μετατροπές της
Εικόνα 34: Ενεργειακός χάρτης της Ελλάδας
Εικόνα 35: Παζλ
Εικόνα 36: Κρυπτόλεξο
Εικόνα 37: Ροδούπολη-Πάμε σχολείο με λιγότερους ρύπους
Εικόνα 38: Κουίζ
Εικόνα 39: Παιχνίδι λέξεων
Εικόνα 40: Το κλίμα της Ελλάδας
Εικόνα 41: Κλίμα ή καιρός-κουίζ
Εικόνα 42: Καιρικά φαινόμενα και ανθρώπινες δραστηριότητες
Εικόνα 43: Σταυρόλεξο «Κλίμα και καιρός»
Εικόνα 44: Κλιματική αλλαγή-έχουμε όλοι την ίδια ευθύνη;
Εικόνα 45: Κουίζ για παιδιά
Εικόνα 46: Κατασκευή σπιτιών με βάση το κλίμα
Εικόνα 47: Αντιστοίχιση
Εικόνα 48: Ανακύκλωση τώρα!
Εικόνα 49: Οδηγός του καλού ανακυκλωτή
Εικόνα 50: Μαθαίνοντας τα σήματα της ανακύκλωσης
Εικόνα 51: Παιχνίδι: Τι γνωρίζεις για την ανακύκλωση;

## Φύλλα εργασίας

### ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ «ΤΑ ΠΟΤΑΜΙΑ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ»

ΤΑΞΗ: \_\_\_\_\_

ΤΜΗΜΑ: \_\_\_\_\_

ΟΜΑΔΑ: \_\_\_\_\_

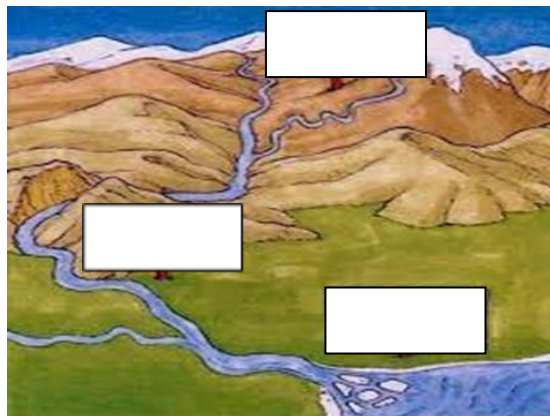
ΜΕΛΗ: \_\_\_\_\_

Από όσα είδες στους ιστοχώρους που επισκέφτηκες, κάνε τις παρακάτω δραστηριότητες:

#### 1<sup>Η</sup> ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ

Τα μέρη ενός ποταμού.

-Ποια είναι τα βασικά μέρη ενός ποταμού;



(Αρχική πηγή εικόνας: <http://daskalosa.eu/> )

-Σε ποια σημεία της διαδρομής θεωρείτε ότι το νερό του ποταμού είναι περισσότερο ορμητικό και γιατί;



-Πώς αντιλαμβάνεστε τη φράση: «Το μεγάλο μήκος (του ποταμού) δε σημαίνει ότι το ποτάμι μεταφέρει και πολύ νερό»;



#### 2<sup>Η</sup> ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ

Αφού διάβασες τις πληροφορίες σχετικά με τα ποτάμια, συμπληρώστε τον πίνακα.

ΟΝΟΜΑ ΠΟΤΑΜΟΥ	ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΟ ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑ ΣΤΟ ΟΠΟΙΟ ΑΝΗΚΕΙ	ΠΗΓΕΣ	ΕΚΒΟΛΕΣ

**Β)** Γίνε χαρτογράφος! Ζωγραφίστε πάνω στον χάρτη τους ποταμούς που έμαθες. Θα τα καταφέρεις;



(Πηγή χάρτη: <https://e-geografia.eduportal.gr/chartes/>)

ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ «ΟΙ ΦΥΣΙΚΕΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΗΤΕΣ ΛΙΜΝΕΣ ΤΗΣ  
ΕΛΛΑΔΑΣ»



ΤΑΞΗ: \_\_\_\_\_

ΤΜΗΜΑ: \_\_\_\_\_

ΟΜΑΔΑ: \_\_\_\_\_

ΜΕΛΗ: \_\_\_\_\_



**1<sup>η</sup> ΕΡΓΑΣΙΑ:** Χώρισε τις λίμνες σε φυσικές και τεχνητές:

Κερκίνη, Υλίκη, Βεγορίτιδα, Πρέσπες,  
Πολυφύτου, Παμβώτιδα, Ορεστιάδα,  
Πλαστήρα, Κορώνεια, Βόλβη, Βιστωνίδα,  
Δοϊράνη, Καστρακίου, Ορεστιάδα, Κρεμαστών,  
Τριχωνίδα

ΦΥΣΙΚΕΣ ΛΙΜΝΕΣ	ΤΕΧΝΗΤΕΣ ΛΙΜΝΕΣ



**2<sup>η</sup> ΕΡΓΑΣΙΑ:** Ποια είναι η διαφορά φυσικής και τεχνητής λίμνης; Για ποιον λόγο πιστεύεις ότι δημιουργήθηκαν οι τεχνητές λίμνες;

---

---

---

---

---

---

---

---



# ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ «ΤΑ ΦΡΑΓΜΑΤΑ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ»

ΤΑΞΗ: \_\_\_\_\_

ΤΜΗΜΑ: \_\_\_\_\_

ΟΜΑΔΑ: \_\_\_\_\_

ΜΕΛΗ: \_\_\_\_\_



## ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ

Αφού είδες τα φράγματα που υπάρχουν στην Ελλάδα, συμπλήρωσε σε κάθε γεωγραφικό διαμέρισμα 3 φράγματα.

**ΘΡΑΚΗ**

**ΜΑΚΕΔΟΝΙΑ**

**ΗΠΕΙΡΟΣ**

**ΘΕΣΣΑΛΙΑ**

**ΣΤΕΡΕΑ ΕΛΛΑΔΑ**

**ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΣ**

**ΚΡΗΤΗ**

**ΝΗΣΙΑ ΑΙΓΑΙΟΥ ΚΑΙ ΙΟΝΙΟΥ  
ΠΕΛΑΓΟΥΣ**



### ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ «ΡΥΠΑΝΣΗ ΤΩΝ ΠΟΤΑΜΩΝ»

ΤΑΞΗ: \_\_\_\_\_

ΤΜΗΜΑ: \_\_\_\_\_

ΟΜΑΔΑ: \_\_\_\_\_

ΜΕΛΗ: \_\_\_\_\_

#### ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ



Σε ποιο πρόβλημα αναφέρονται τα άρθρα που διάβασε στην ηλεκτρονική εφημερίδα; Γράψε τις αιτίες που το επιδεινώνουν και πρότεινε λύσεις για τον περιορισμό του.

ΤΟ ΠΡΟΒΛΗΜΑ:

ΑΙΤΙΕΣ:

ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΕΣ ΛΥΣΕΙΣ:

## ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ «ΕΥΤΡΟΦΙΣΜΟΣ»



ΤΑΞΗ: \_\_\_\_\_

ΤΜΗΜΑ: \_\_\_\_\_

ΟΜΑΔΑ: \_\_\_\_\_

ΜΕΛΗ: \_\_\_\_\_



**ΕΡΓΑΣΙΑ:** Μέσα από το άρθρο που διάβασες και μέσα από σχηματικές αναπαραστάσεις παρουσιάστηκε το φαινόμενο του ευτροφισμού. Μπορείς να εξηγήσεις με λίγα λόγια τι είναι το φαινόμενο αυτό; Που το συναντάμε; Από ποιες ανθρώπινες δραστηριότητες προκαλείται; Ποιες συνέπειες επιφέρει στα υδάτινα οικοσυστήματα; Με ποιους τρόπους πιστεύεις μπορεί να μειωθεί στους υγρότοπους;



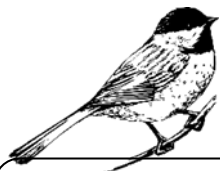
Τι είναι ο ευτροφισμός;

Πού τον συναντάμε;

Από ποιες ανθρώπινες δραστηριότητες προκαλείται;

Συνέπειες στα υδάτινα οικοσυστήματα:

Τρόποι αντιμετώπισης:


**ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ «ΣΠΑΝΙΑ ΕΙΔΗ ΠΟΥΛΙΩΝ»**
**ΤΑΞΗ:** \_\_\_\_\_

**ΤΜΗΜΑ:** \_\_\_\_\_

**ΟΜΑΔΑ:** \_\_\_\_\_

**ΜΕΛΗ:** \_\_\_\_\_

Πολλά είδη μεταναστευτικών πουλιών έρχονται κάθε χρόνο στην Ελλάδα! Διαλέγουν συγκεκριμένους υγροβιότοπους για να περάσουν τον χειμώνα τους και να γεννήσουν τα αυγά τους! Πολλά από αυτά τα είδη ανήκουν στα σπάνια και προστατευόμενα είδη πτηνών!

Διάλεξε ένα είδος πουλιού από τη σχετική ιστοσελίδα που επισκέφτηκες και φτιάξε την ταυτότητά του!

**Όνομα:** \_\_\_\_\_

**Εικόνα πουλιού**
**Χαρακτηριστικά:** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Τροφή:** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Γεννά:** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Τόπος κατοικίας:** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Απειλές:** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ «Η ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΤΩΝ ΠΗΓΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΗΝ  
ΕΛΛΑΔΑ»**

**ΤΑΞΗ:** \_\_\_\_\_

**ΤΜΗΜΑ:** \_\_\_\_\_

**ΟΜΑΔΑ:** \_\_\_\_\_

**ΜΕΛΗ:** \_\_\_\_\_



**1<sup>η</sup> ΕΡΓΑΣΙΑ:** Σύμφωνα με τον χάρτη που παρατήρησες πριν, ανάφερε σε ποια μέρη της Ελλάδας υπάρχουν κοιτάσματα πετρελαίου και λιγνίτη. Θυμάσαι σε ποιες πηγές ενέργειας συγκαταλέγονται (ανανεώσιμες ή μη ανανεώσιμες πηγές ενέργειας); Βάλε X στο σωστό κουτάκι και αιτιολόγησε την απάντησή σου.

**Κοιτάσματα πετρελαίου:**



**Κοιτάσματα λιγνίτη:**



Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας

☐

Μη ανανεώσιμες πηγές ενέργειας

☐

Ανήκουν στις παραπάνω πηγές ενέργειας, διότι .....

.....  
.....  
.....

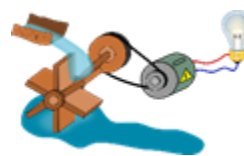


**2<sup>η</sup> ΕΡΓΑΣΙΑ:** α) Σε ποιους νομούς της Ελλάδας, με βάση τον χάρτη, υπάρχουν ατμοηλεκτρικά εργοστάσια, υδροηλεκτρικά και αιολικά πάρκα;

**Ατμοηλεκτρικά εργοστάσια:**



**Υδροηλεκτρικά εργοστάσια:**



**Αιολικά πάρκα:**



β) Συμπερασματικά, ποιες μορφές ενέργειας χρησιμοποιούνται περισσότερο στη χώρα μας; Οι ανανεώσιμες ή οι μη ανανεώσιμες πηγές ενέργειας; Ποιες είναι προτιμότερο να χρησιμοποιούνται για το περιβάλλον και γιατί;

.....

.....

.....

.....

.....